



ENI Spa

***Direzione Generale Energy Evolution
Green/Traditional Refinery and Marketing***

Raffineria di Venezia

Progetto “Steam Reforming”

per la produzione di idrogeno a supporto del ciclo produttivo di
Bioraffineria

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
Sezione 5 – Descrizione del Progetto**

Data: Maggio 2022

Progetto: n° 2206245

Identificatore: SIA_BioRaVe_SR_5



Preparato	A. Levato TEA Sistemi S.p.A.	Revisionato	M. Pellegatta HPC Italia s.r.l.	Approvato	A. Cappellini HPC Italia s.r.l.
-----------	---------------------------------	-------------	------------------------------------	-----------	------------------------------------



HPC Italia Srl – via Francesco Ferrucci 17/A – Milano



Tea Sistemi S.p.A. – via Ponte A. Paglieri 8 – Pisa

SOMMARIO

5	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	7
5.1	Processo di Steam Reforming	7
5.1.1	Pretrattamento della carica	8
5.1.2	Steam Reforming	8
5.1.3	CO Shift	9
5.1.4	Purificazione dell'idrogeno	9
5.2	Condizioni di design	9
5.2.1	Capacità impianto	9
5.2.2	Area di intervento	10
5.2.3	Overdesign e Turndown	11
5.2.4	Cariche di alimentazione	11
5.2.5	Prodotti in uscita	14
5.2.6	Forniture in ingresso	15
5.2.7	Requisiti per controllo emissioni	17
5.2.7.1	Rumore	17
5.2.7.2	Emissioni Gassose	17
5.2.7.3	Sistema Fognario	18
5.3	Descrizione della soluzione adottata	19
5.3.1	Stoccaggio cariche e compressione gas naturale	19
5.3.2	Circolazione di azoto per l'avviamento	19
5.3.3	Compressione idrogeno	19
5.3.4	Sistema di torcia	20
5.3.5	Idrodesolforazione della carica	20
5.3.6	Prereforming	20
5.3.7	Steam Reforming	21
5.3.8	Conversione del Monossido di Carbonio	21
5.3.9	Purificazione dell'idrogeno attraverso PSA (Pressure Swing Adsorption)	22
5.3.10	Recupero di calore e generazione di vapore	22
5.3.11	Sistema di combustione del Reformer	23
5.3.12	Utilizzo di prodotti chimici e catalizzatori	24
5.3.13	Bilancio di massa-energia	24
5.3.14	Rilasci	26
5.3.14.1	Emissioni in atmosfera	26
5.3.14.2	Odori	27
5.3.14.3	Scarichi idrici	28
5.3.14.4	Produzione di rifiuti	28
5.3.14.5	Generazione di rumore	28
5.3.14.6	Traffico indotto	29
5.3.14.7	Carbon Footprint	29
5.3.15	Quadro complessivo di sintesi	31
5.4	Descrizione delle attività di cantiere	32
5.4.1	Attività di demolizione	36
5.4.1.1	Descrizione dei beni da demolire	36
5.4.1.2	Attività di bonifica preliminari alla demolizione	37
5.4.1.3	Attività di demolizione	42
5.4.2	Attività di costruzione	48
5.4.2.1	Requisiti per i lavori di palificazione	51



5.4.2.2	Opere civili	53
5.4.2.3	Prefabbricazione fondazioni (escl. Forni, PSA, Compress., Reatt., Basin)	54
5.4.2.4	Strutture in acciaio	55
5.4.2.5	Lavori generali per le tubazioni.....	56
5.4.2.6	Apparecchiature	56
5.4.2.7	Opere elettriche e strumentali	57
5.4.2.8	Lavori di pittura e coibentazione	57
5.4.2.9	Attività di scavo	57
5.4.2.10	Gestione dei terreni di risulta	59
5.4.3	Gestione di eventuali acque di scavo	60
5.4.4	Compatibilità dell'intervento con le attività di bonifica in corso/in fase di autorizzazione	60
5.4.5	Utilizzo di risorse	60
5.4.5.1	Inerti e materiali da costruzione.....	60
5.4.5.2	Acqua ed Energia elettrica	60
5.4.6	Rilasci	61
5.4.6.1	Emissioni in atmosfera	61
5.4.6.2	Scarichi idrici.....	61
5.4.6.3	Produzione di rifiuti.....	61
5.4.6.4	Generazione di rumore	63
5.4.6.5	Emissione di radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	63
5.4.7	Cronoprogramma.....	64
5.4.7.1	Bonifiche e Demolizioni.....	64
5.4.7.2	Costruzione.....	65
5.5	Revamping impianto ECOFINING.....	66
5.5.1	L'acidità della carica	66
5.5.2	Debottlenecking Ecofining	69
5.5.3	Specifiche dei Prodotti d'Impianto	73
5.6	Descrizione della raffineria post operam	74
5.6.1	Descrizione del ciclo produttivo di Bioraffineria - post operam.....	74
5.6.1.1	Fase di Bioraffinazione	74
5.6.1.2	Fase Gestione Utilities.....	75
5.6.1.3	Fase di Stoccaggio e Movimentazione.....	75
5.6.1.4	Descrizione impianti.....	75
5.6.2	Effetti ambientali – assetto post operam.....	76
5.6.2.1	Consumo di materie prime e ausiliarie.....	76
5.6.2.2	Consumo di combustibili.....	77
5.6.2.3	Bilancio energetico	77
5.6.2.4	Consumo di risorse idriche.....	78
5.6.2.5	Emissioni in atmosfera	78
5.6.2.6	Scarichi idrici	81
5.6.2.7	Rifiuti.....	81
5.6.2.8	Sorgenti sonore	83
5.6.2.9	Sorgenti odorigene	83
5.6.2.10	Traffico.....	83
5.7	Quadro complessivo di sintesi	85

INDICE DELLE FIGURE

Figura 5-1 - Sezioni principali di un impianto di Steam Reforming	8
Figura 5-2 – Area APL.....	10
Figura 5-3 – Area APL.....	10
Figura 5-4 - Localizzazione aree disponibile per realizzazione Steam Reforming	11
Figura 5-5 – Stralcio catastale.....	32
Figura 5-6 - Localizzazione aree di esecuzione interventi	33
Figura 5-7 - Localizzazione aree di esecuzione interventi	33
Figura 5-8 - Vista 3D (I) aree di esecuzione interventi.....	34
Figura 5-9 - Vista 3D (II) aree di esecuzione interventi.....	34
Figura 5-10 - Vista 3D (III) aree di esecuzione interventi.....	35
Figura 5-11 - Vista 3D (IV) aree di esecuzione interventi	35
Figura 5-12 – Mappatura strutture e impianti area ex-APL	36
Figura 5-13 – Area di cantiere	38
Figura 5-14 – Area di cantiere 3D.....	38
Figura 5-15 – Area di deposito temporaneo.....	39
Figura 5-16 – Attività di demolizione – Step 1	43
Figura 5-17 – Attività di demolizione – Step 2	44
Figura 5-18 – Attività di demolizione – Step 3	45
Figura 5-19 – Layout di cantiere	49
Figura 5-20 – Magazzino di cantiere – schema tipologico.....	50
Figura 5-21 – Ufficio di cantiere – schema tipologico	50
Figura 5-22 – Fasi di costruzione di un palo di tipo rotopressato	52
Figura 5-23 – Esempio di fondazione con plinto a 6 pali.....	52
Figura 5-24 – Pianta fondazioni.....	53
Figura 5-25 – Localizzazione cantiere off-site e strada di percorrenza.....	55
Figura 5-26 – Tipologico allestimento di cantiere.....	59
Figura 5-27 - Schema semplificato interventi HF1 (treno 1, analoghi per treno 2).....	67
Figura 5-28 - Schema semplificato interventi HF2 - sezione di reazione (1 di 2).....	69
Figura 5-29 - Schema semplificato interventi HF2 - sezione di reazione (2 di 2).....	70



INDICE DELLE TABELLE

Tabella 5-1 – Composizione e Condizioni di fornitura del Gas Naturale	12
Tabella 5-2 – Composizione e Condizioni di fornitura del HVO GPL	12
Tabella 5-3 – Composizione e Condizioni di fornitura del HVO NAPHTHA.....	13
Tabella 5-4 – Composizione e caratteristiche Idrogeno in uscita	14
Tabella 5-5 – Composizione e caratteristiche Vapore ad alta pressione	14
Tabella 5-7 – Caratteristiche Acqua DeMi in ingresso	15
Tabella 5-8 – Caratteristiche Acqua di raffreddamento	15
Tabella 5-9 – Caratteristiche Acqua di raffreddamento, di ritorno	15
Tabella 5-10 – Caratteristiche Acqua industriale ed acqua potabile	16
Tabella 5-11 – Caratteristiche Acqua antincendio.....	16
Tabella 5-12 – Caratteristiche Aria Strumenti.....	16
Tabella 5-13 – Caratteristiche Aria Servizi	16
Tabella 5-14 – Caratteristiche Azoto ingresso	17
Tabella 5-15 – Caratteristiche Energia Elettrica fornita.....	17
Tabella 5-16 – Limiti emissione in atmosfera richiesti	18
Tabella 5-17 – Limiti scarichi richiesti.....	18
Tabella 5-18 – Bilancio massa-energia	25
Tabella 5-19 – Caratteristiche emissive al camino principale	26
Tabella 5-20 – Caratteristiche emissive degli ulteriori punti di emissioni	27
Tabella 5-21 – Caratteristiche scarichi idrici	28
Tabella 5-22 - Elenco preliminare rifiuti prodotti in fase di cantiere	61
Tabella 5-23 - Elenco preliminare codici EER	62
Tabella 5-24 - Elenco preliminare rifiuti prodotti in fase di cantiere	62
Tabella 5-25 - Cronoprogramma delle attività di bonifica e demolizione	64
Tabella 5-26 - Cronoprogramma delle attività di costruzione	65
Tabella 5-27 – Interventi adeguamento Ecofining	68
Tabella 5-28 – Interventi adeguamento reattore HF1	68
Tabella 5-29 – Interventi adeguamento Ecofining	71
Tabella 5-30- Proprietà HVO-diesel.....	73
Tabella 5-31 - Proprietà HVO-naphtha.....	73
Tabella 5-32 - Proprietà HVO-jet	74
Tabella 5-33 - Impianti di processo attivi durante il ciclo di Bioraffineria	75
Tabella 5-34 - Consumo di materie prime alla capacità produttiva.....	76
Tabella 5-35 - Consumo di combustibili alla capacità produttiva	77



Tabella 5-36 - Bilancio energia termica alla capacità produttiva	77
Tabella 5-37 - Bilancio energia elettrica alla capacità produttiva	77
Tabella 5-38 - Consumo di risorse idriche alla capacità produttiva	78
Tabella 5-39 - Principali punti di emissione di tipo convogliato presenti presso la Raffineria di Venezia	78
Tabella 5-40 - Ulteriori punti di emissione e sfiati secondari	79
Tabella 5-41 - Confronto contributi emissivi annui – emissioni convogliate complessive dell’installazione	79
Tabella 5-42: Quadro emissivo Post-Operam	80
Tabella 5-43 - Confronto emissioni non convogliate.....	80
Tabella 5-44 - Scarichi idrici	81
Tabella 5-45 - Qualità delle acque reflue conferite all’impianto consortile SIFA	81
Tabella 5-46 - Rifiuti prodotti in Raffineria.....	82
Tabella 5-47 - Capacità di stoccaggio rifiuti	82
Tabella 5-48: Variazione del traffico di raffineria– scenario di breve periodo	84
Tabella 5-49: Variazione del traffico di raffineria– scenario di medio/lungo periodo	84

5 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La realizzazione del progetto di che trattasi rappresenta il completamento del cosiddetto Step 2, già descritto nel precedente Capitolo, con alcune variazioni rispetto a quanto a suo tempo autorizzata con decreto MATTM VIA/AIA 219/2017 (prot. DVA-2017-0018763 del 9/8/2017).

Nell'ambito di tale progetto è prevista la realizzazione dell'impianto di Steam Reforming, la cui funzione di produzione idrogeno è sopperita attualmente dal mantenimento in funzione dalle unità di Reforming Catalitico del ciclo benzine tradizionale. Si specifica che, rispetto alle previsioni del D.M. 219/2017, l'impianto di Steam Reforming oggi proposto ha la potenzialità complessiva di 30.000 Nmc/h, anziché i previsti 35.000 Nmc/h, e prevede la realizzazione di due linee parallele da 15.000 Nmc/h in area ex-APL, anziché una singola linea produttiva in area ex-DP2.

Il progetto prevede inoltre l'introduzione di una sezione di impianto per la produzione di bio jet fuel attraverso un upgrade dell'impianto Ecofining™. Tale upgrade consentirà di aumentare la capacità di lavorazione dalle attuali 400 kt/anno a 600 kt/anno.

La presente Sezione risulta così strutturata:

- *5.1 Processo di Steam Reforming*: in cui viene descritto sinteticamente il processo produttivo della corrente di idrogeno necessaria al ciclo di bioraffinazione.
- *5.2 Condizioni di design*: in cui vengono riportate le specifiche tecniche alla base della soluzione impiantistica adottata
- *5.3 Descrizione della soluzione adottata*: in cui viene descritta nel dettaglio la soluzione impiantistica adottata, inclusi gli effetti ambientali previsti in fase di esercizio del nuovo impianto SR.
- *5.4 Descrizione delle attività di cantiere*: in cui si riportano le attività propedeutiche alla messa in esercizio dell'opera, comprensive delle attività di demolizione delle strutture presenti nel sito di intervento e delle successive attività di costruzione del nuovo impianto SR.
- *5.5 Revamping impianto ECOFINING*: in cui vengono descritti sommariamente gli ulteriori interventi in progetto relativi all'unità ECOFINING.
- *5.6 Descrizione della raffineria post operam*: in cui viene delineato il funzionamento futuro della bioraffineria, a seguito della implementazione di tutti gli interventi sopra descritti
- *5.7 Quadro complessivo di sintesi*: in cui viene sinteticamente riportato un confronto tabellare dei principali aspetti ambientali legati al funzionamento della bioraffineria, nel suo assetto ante-operam e nel suo assetto futuro post operam.

5.1 Processo di Steam Reforming

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

Il processo di Steam Reforming, in linea generale, si articola nelle seguenti sezioni, così come illustrate nello schema semplificato seguente:

- Pretrattamento della carica;
- Steam Reforming;
- CO Shift (conversione di CO);
- Purificazione dell'idrogeno.

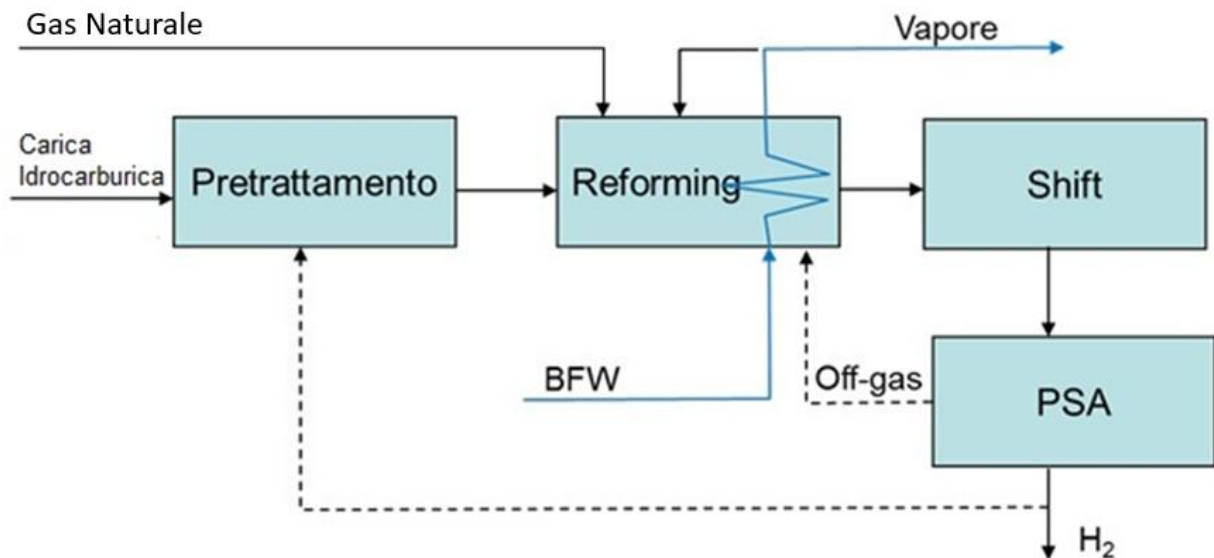


Figura 5-1 - Sezioni principali di un impianto di Steam Reforming

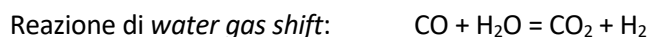
5.1.1 Pretrattamento della carica

In questa sezione sono rimossi i composti solforati normalmente presenti nella carica, che potrebbero avvelenare il catalizzatore contenenti nichel negli stadi successivi. La carica è miscelata con una piccola quantità di idrogeno autoprodotta e, dopo essere stata preriscaldata, viene inviata al reattore di idrogenazione, dove i composti organici contenenti zolfo vengono convertiti in H₂S. La carica idrogenata passa quindi al reattore di desolforazione, che rimuove l'H₂S, che viene destinato al recupero Zolfo.

5.1.2 Steam Reforming

Nella sezione di Steam Reformer (che a seconda delle configurazioni di impianto può includere anche un reattore di *prerforming*, come nel caso di specie) la carica idrocarburica desolforata reagisce con vapore in condizioni di alta temperatura ed in presenza di catalizzatore e si converte in una miscela di H₂, CO e CO₂, oltre a una piccola quantità di CH₄ non reagito.

Le reazioni che avvengono nella sezione di *Steam Reforming* possono essere così riassunte:



La reazione globale è fortemente endotermica ed il calore necessario deve essere fornito dai bruciatori del forno di Steam Reforming. La reazione avviene nei tubi riempiti con il catalizzatore, nei quali fluisce il gas di processo che viene inizialmente riscaldato fino alla temperatura di reazione ed in seguito convertito in idrogeno.

I fumi prodotti nella sezione radiante del forno entrano nella sezione convettiva, dove cedono il calore sensibile per venire poi inviati al camino.

L'effluente dello Steam Reformer viene raffreddato mediante produzione di vapore ed inviato alla successiva sezione di CO Shift.



5.1.3 CO Shift

Lo scopo della sezione di CO Shift è la conversione catalitica del CO a CO₂, mediante reazione con vapore, generando idrogeno. La reazione di CO Shift è esotermica; il gas in uscita dal reattore viene pertanto raffreddato prima di essere inviato alla sezione successiva. L'abbassamento di temperatura provoca inoltre la condensazione del vapore non reagito, che viene separato e riciclato.

5.1.4 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 purificazione può avvenire ad esempio mediante PSA (Pressure Swing Adsorption).

La seconda corrente uscente dal PSA, detta tail gas, contenente il metano non convertito, CO₂ e CO e la quota di H₂ non recuperata è inviata ai bruciatori del forno di Steam Reformer.

5.2 Condizioni di design

Di seguito si riportano le condizioni di design sulla base delle quali è stata esperita una gara di appalto che ha condotto alla scelta definitiva della soluzione impiantistica.

5.2.1 Capacità impianto

Il nuovo impianto di STEAM REFORMING avrà una capacità complessiva di 30.000 Nmc/h di H₂, e sarà diviso in due linee da 15.000 Nmc/h completamente indipendenti.

5.2.2 Area di intervento

L'area interessata dall'intervento in progetto è denominata "ex-APL", un tempo dedicata alla fase di "Blender Oli", su una superficie di ca. 24.000 mq, di cui circa 9.000 mq coperti da fabbricati. Di seguito si riporta uno stralcio planimetrico, con individuazione dell'area in questione:

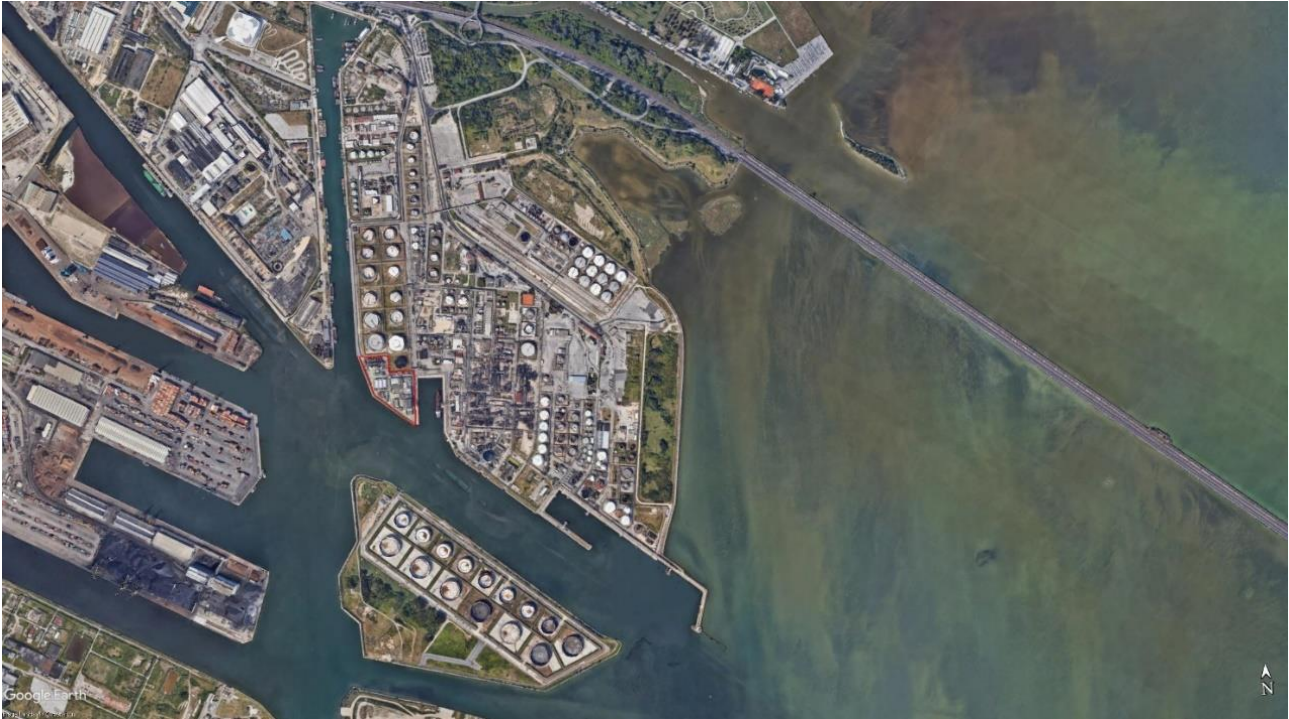


Figura 5-2 – Area APL

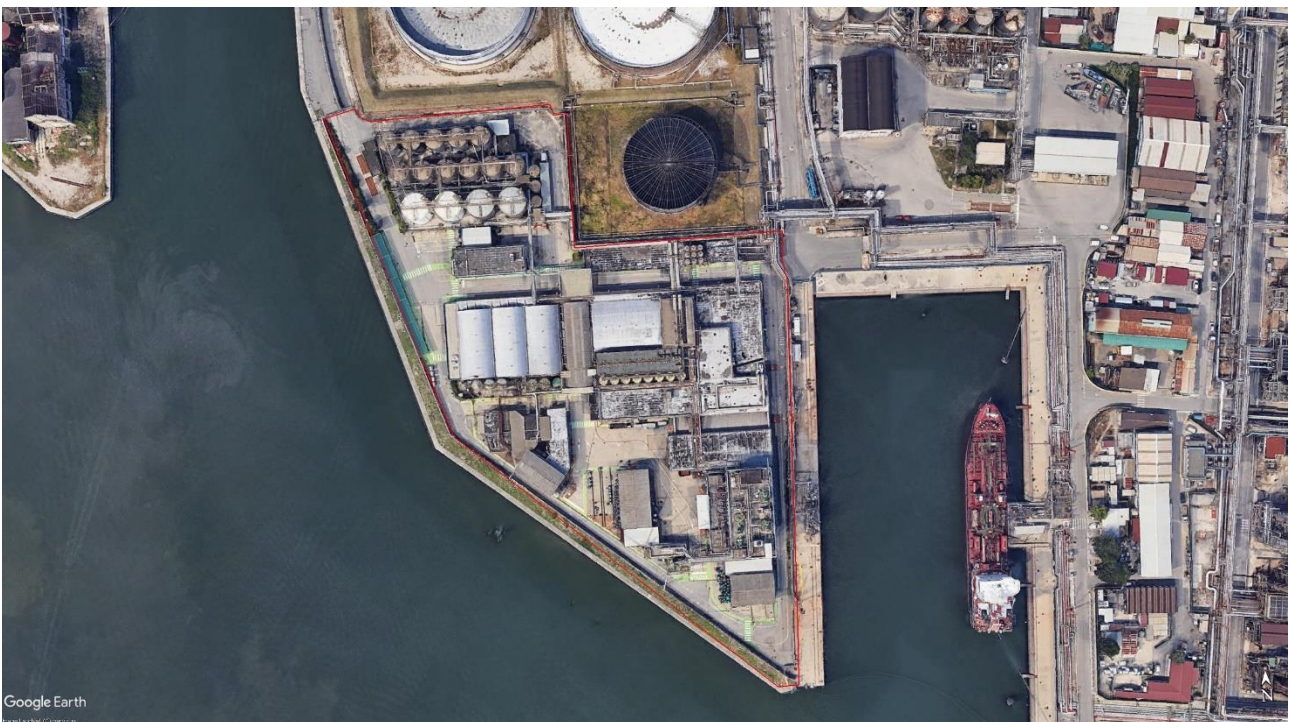


Figura 5-3 – Area APL

Nell'ambito del perimetro dell'ex Area APL è stato individuato un sotto-perimetro per permettere all'Appaltatore di sviluppare una ipotesi progettuale di due treni di Steam Reforming da 15.000 Nmc/h.



Figura 5-4 - Localizzazione aree disponibile per realizzazione Steam Reforming

5.2.3 Overdesign e Turndown

Ciascuna unità dell'impianto è progettata per avere un turndown almeno pari al 60% di capacità ed un overdesign minimo del 10%. Per tale motivo la portata minima di idrogeno richiesta è di 9000 Nmc/h, pari al 60% di capacità di una sola linea in esercizio.

5.2.4 Cariche di alimentazione

Ciascuna unità è progettata per le seguenti cariche di alimentazione:

- 100% Gas Naturale
- 100% HVO GPL
- 100% HVO Naphtha.

e dovrà inoltre essere in grado di funzionare indistintamente con qualsiasi delle cariche disponibili, anche in miscela e con percentuali di portata differenti, al fine di garantire la produzione e qualità richiesta. Le due unità saranno in grado di lavorare allo stesso tempo con cariche diverse.

Gas Naturale

Il Gas Naturale, oltre ad essere utilizzato come carica, può essere utilizzato anche come combustibile per i bruciatori del forno.

Di seguito è riportata la composizione del gas naturale prevista dalla rete di Snam Rete Gas e che sarà fornito dalla Raffineria:

Tabella 5-1 – Composizione e Condizioni di fornitura del Gas Naturale

Composizione, %mol	media	
CH ₄	95.64	
C ₂ H ₆	2.668	
C ₃ H ₈	0.382	
i-C ₄ H ₁₀	0.06	
n-C ₄ H ₁₀	0.063	
i-C ₅ H ₁₂	0.018	
n-C ₅ H ₁₂	0.016	
C ₆ +	0.01	
CO ₂	0.418	
N ₂	0.707	
He	0.018	
Total	100.00	
Composti Zolfo, mole ppm S		
H ₂ S	≤ 10	
Mercaptans	≤ 5	
Dimethyldisulphide	≤ 120	
Zolfo Elementare	30	
Natural Gas Conditions at B.L.		
	Pressure	Temperature
	barg	°C
Normal	48	15
Design	78	-29/+60
Min	40	

HVO GPL

La composizione del GPL, che potrà essere utilizzato come carica, messo a disposizione dalla Raffineria, è riportata di seguito:

Tabella 5-2 – Composizione e Condizioni di fornitura del HVO GPL

GPL	UdM	Typical	Max
Densità 15°C	[kg/m ³]	530.5	537.5
H ₂ S	[ppm vol]	<5	5
Saggio Doctor		Negativo	-
C ₂	[% mol]	0,8	6
C ₃	[% mol]	59	85
iC ₄	[% mol]	26.1	47
nC ₄		13.3	23
C ₅ +	[% mol]	0,8	8
Olefine	[% mol]	0,7	3
Totale		100	
GPL Conditions at B.L.		Pressure	
		barg	
MAX		33	

HVO Naphtha

La composizione del HVO Naphtha, che potrà essere utilizzata come carica, messa a disposizione dalla Raffineria, è riportata di seguito:

Tabella 5-3 – Composizione e Condizioni di fornitura del HVO NAPHTHA

HVO NAPHTHA				
Analisis	[uom]	Min	Average	Max
Density	[kg/m ³]	660	682	700
Initial point	[°C]	25	34	42
distillato 5%	[°C]	33	43	54
distillato 10%	[°C]	40	51	59
distillato 20%	[°C]	54	61	69
distillato 30%	[°C]	55	72	81
distillato 40%	[°C]	72	84	93
distillato 50%	[°C]	87	97	106
distillato 60%	[°C]	100	110	118
distillato 70%	[°C]	113	123	132
distillato 80%	[°C]	124	137	148
distillato 90%	[°C]	138	154	171
distillato 95%	[°C]	147	162	174
Final point	[°C]	163	180	200
Total Sulphur	[mg/kg]		<3	
Vapor pressure	[kPa]	51	74	110
Lead trace	[ppb]		<50	
Oxygen content	[ppm]		<100	

HVO NAPHTHA	[uom]	Min	Average	Max
Ethane	[%(m/m)]	0,00	0,00	0,00
Propane	[%(m/m)]	0,00	0,00	0,04
iso-buthane	[%(m/m)]	0,40	2,46	4,47
n-buthane	[%(m/m)]	5,80	6,48	7,44
2,2-dimetilpropane	[%(m/m)]	0,00	0,00	0,00
iso-pentane	[%(m/m)]	11,31	12,15	13,30
n-pentane	[%(m/m)]	4,91	5,34	5,90
2,2-dimetilbuthane	[%(m/m)]	0,12	0,14	0,20
Ciclopentane	[%(m/m)]	0,00	0,00	0,00
2,3-dimetilbuthane	[%(m/m)]	0,62	0,67	0,70
2-metilpentane	[%(m/m)]	6,88	7,41	7,70
3-metilpentane	[%(m/m)]	4,04	4,46	5,54
n-esane	[%(m/m)]	4,42	4,95	5,20
Metilciclopentane	[%(m/m)]	0,30	0,38	0,59
Benzene	[%(m/m)]	0,10	0,13	0,16
Cicloesane	[%(m/m)]	0,08	0,09	0,10
Olefin	[%(m/m)]	0,00	0,00	0,00

epthane + eptane plus	[%(m/m)]	52,89	55,34	56,91
Total	[%(m/m)]		100	

HVO Naphtha Conditions at B.L.	Pressure	Temperature
	[barg]	[°C]
	10	Ambient

La composizione della HVO-nafta potrà subire modifiche; in particolare sarà possibile un alleggerimento per recupero della componente più pesante (indicativamente la frazione 120- 180 C°) nei distillati medi prodotti dal ciclo della Raffineria di Venezia

5.2.5 Prodotti in uscita

In questo paragrafo sono indicate le specifiche che dovranno rispettare l'idrogeno e il vapore prodotto nel nuovo impianto Steam Reformer.

Idrogeno

Tabella 5-4 – Composizione e caratteristiche Idrogeno in uscita

Composizione	
H ₂ (% vol.)	> 99.9
CO+CO ₂ (vppm)	< 20
Azoto (vppm)	< 150
CH ₄ e altro	Balance
Pressione (barg) (min/norm/max) a B.L.	29/-/33
Temperatura (°C) (min/norm/max)	-/-/40

Vapore (Alta Pressione)

Tabella 5-5 – Composizione e caratteristiche Vapore ad alta pressione

	min.	Norm.	Max.	Design
Pressione (barg) at B.L.	43	45		52/FV
Temperatura (°C)	420	435		460
pH	8-9.5			
Total Conductivity a 25°C (µS/cm)	<1.5			
Silica (ppb)	<20			
Ammoniaca (ppm)	< 1			

5.2.6 Forniture in ingresso

La Raffineria fornirà per il progetto, i seguenti prodotti in ingresso:

Acqua demineralizzata

Tabella 5-6 – Caratteristiche Acqua DeMi in ingresso

Demineralised Water		
	Pressure	Temperature
	Barg	°C
Minimum	7	Amb
Normal	9	45
Maximum	12	60
Design	13.2	95
Peak available Flowrate [m3/h]	50 (con possibilità di incrementare in base a richieste)	
Demineralised Water Quality		
Parameter	Unit	Specification
pH at 25°C		7-9
Conductivity at 25°C	µS/cm	<0.2
Iron, total (Fe)	mg/kg	<0.02
Copper, total (Cu)	mg/kg	<0.003
SiO2	mg/kg	<0.02
Sodium (Na) + Potassium	mg/kg	<0.01
Chlorine (as Cl)	mg/kg	<0.1
Sulphur (as SO42-)	mg/kg	<0.2
KMnO4 consumpt. Mn(VII) → Mn(II), as KMnO4"	mg/kg	<3
Oil & grease	mg/kg	<1

Acqua di raffreddamento

L'acqua di raffreddamento è costituita da acqua di laguna, in accordo alle seguenti condizioni:

Tabella 5-7 – Caratteristiche Acqua di raffreddamento

Cooling Water (Sea Water) at B.L.		
	Pressure	Temperature
	Barg	°C
Design	7	70
Inlet		
Minimum	2.5	Amb
Normal	3	Amb
Maximum	5	Amb
Fouling Factor	m ² °C/W	0.006
	m ² h°C/kcal	34
Maximum Flowrate	m3/h	900

L'acqua di raffreddamento di ritorno dovrà essere in accordo ai seguenti requisiti:

Tabella 5-8 – Caratteristiche Acqua di raffreddamento, di ritorno

Cooling Water Return (Sea Water) at B.L.	
Normal back pressure (barg)	< 0.25
Maximum temperature increase °C	4

Acqua industriale, acqua potabile

Tabella 5-9 – Caratteristiche Acqua industriale ed acqua potabile

Descrizione	Tipologia	Acqua Industriale	Acqua potabile
	Condizione		
Pressione a terra (barg)	Normale	4.0	2.4
	Minima	3.0	0
Temperatura (°C)	Normale	27	Ambiente
Temperature (°C)	Minima	7	
Disponibilità mensile (m ³)	Design	5000	2000
Origine	Design	Superficiale	Acquedotto

Acqua antincendio

Tabella 5-10 – Caratteristiche Acqua antincendio

Descrizione	Condizione	
Pressione di design (barg)	Design	20
Pressione stimata ai B.L. a terra in caso di incendio (barg)	Massima	10 (*)
Temperatura (°C)	Normale	Ambiente
Disponibilità in emergenza (m ³)		3000
Origine		Trattamento Biologico

(*) assumendo una portata di 600 m³/h ai battery limits.

Condense

Le condense di processo devono essere raccolte in un sistema di stoccaggio dedicato, misurate e traferite ai limiti di batteria ad una pressione minima di 10 barg ed una temperatura massima di 60°C, al fine di essere accolte dai sistemi a valle di Raffineria per trattamento e recupero.

Aria strumenti e aria servizi

Tabella 5-11 – Caratteristiche Aria Strumenti

Instrument Air		
	Pressure	Temperature
	Barg	°C
Minimum	4.5	Amb
Normal	6	Amb
Maximum	6.5	
Design		
Dew Point, °C		-20 @ 1 atm
Dust and Oil - free mg/m ³		<1

Tabella 5-12 – Caratteristiche Aria Servizi

Plant Air (Services)		
	Pressure	Temperature
	barg	°C
Minimum	4.5	Amb
Normal	6.0	Amb
Maximum	6.5	
Design		
Dew Point, °C		-20 @ 1 atm
Dust and Oil - free mg/m ³		<1

Azoto

Tabella 5-13 – Caratteristiche Azoto ingresso

	Pressure	Temperature
	barg	°C
Minimum	5	15
Normal	6	25
Maximum	15	
Design	28	50
Inert Gas Quality		
Parameter	Unit	Nitrogen
Oil content	ppm	Nil
Nitrogen purity	%vol min.	>99.99
Carbon Oxides CO _x	ppm vol	
O ₂	ppm vol	<10
Other carbon compounds	ppm vol	Nil
Sulfur compounds	ppm vol	Nil
Chlorine compounds	ppm vol	Ni

Energia elettrica

Tabella 5-14 – Caratteristiche Energia Elettrica fornita

Energia Elettrica			
	Voltage	Phase	Hz
Motori a media tensione (>132 kW)	3000 V	3	50
Motori a bassa tensione (<132 kW)	380 V	3	50
Illuminazione	220 V	1	50
Strumentazione	115 V	1	50
MCC control power (ausiliario)	110 Vcc (dc)		
Local Instrument	from DCS/ESD	24 V cc (dc)	1
Solenoidi	110 Vcc		
Energia Elettrica			

5.2.7 Requisiti per controllo emissioni

5.2.7.1 Rumore

In tutta l'area dell'impianto, il rumore generato dalle apparecchiature in operazione deve essere inferiore a 80 dB(A) ad 1 metro, misurato in accordo alla ISO R1996 e ISO/MR-80 (valido solo per le condizioni normali di esercizio).

Nella cabina compressori il limite del rumore è 85 dB(A).

5.2.7.2 Emissioni Gassose

I limiti delle emissioni richiesti, in accordo ai requisiti ambientali sulle emissioni ed ai codici e regolamentazioni applicabili, come il D.lgs. 152/06 e s.m.i., attraverso l'implementazione delle BAT (Best Available Technique) sono i seguenti:

Tabella 5-15 – Limiti emissione in atmosfera richiesti

Descrizione	Limite max		
	mg/Nm3	ppm vol	t/a
NOx (@ 3.0 vol% O2)	8		
CO		50	103
NH3		5	
SO3		2	
SO2	35		48
Polveri	5		7

5.2.7.3 Sistema Fognario

Gli scarichi fognari raccolti ai limiti di batteria dovranno essere in linea con i seguenti requisiti specificati dalla società di Raffineria (SIFA) incaricata di raccogliarli e trattarli:

Tabella 5-16 – Limiti scarichi richiesti

Parameter	Acceptable Limit
Flow	350 m3/h
COD (*)	800 mg/l
N.NH4	10 mg/l
SST	270 mg/l
pH	7÷9
N. NO2	4 mg/l
N. NO3	4 mg/l
Temperature	35°C
Total Phosphorus	1,5 mg/l
Total Idrocarbon	150 mg/l
Benzene	5 mg/l
Toluene	5 mg/l
o-xilene	2 mg/l
Total Ipa DM 30/07/99	0.014 mg/l
Metatoluenammina	0.4 mg/l
Toluidina	0.1 mg/l
Aliphatic amines	3 mg/l

(*) COD/BOD max 1,8

5.3 Descrizione della soluzione adottata

L'impianto è costituito da 2 unità identiche operanti in parallelo e da alcune sezioni comuni alle due unità.

L'impianto sarà alimentato con varie tipologie di carica:

- HVO Nafta
- Gas Naturale
- HVO GPL (miscela di GPL rinnovabile e convenzionale)

Le due UNITÀ sono in grado di lavorare allo stesso tempo con cariche diverse.

Il vapore da utilizzare durante il processo di reforming è prodotto dalle unità e l'eccesso esportato nella Raffineria alle seguenti condizioni:

- Pressione: 45 barg
- Temperatura: 435°C

Il gas di sintesi uscente dalla sezione di reforming viene purificato tramite PSA comune per le due unità per l'ottenimento di idrogeno a specifica disponibile ai limiti di batteria.

L'unità idrogeno è progettata per una capacità di produzione di 30000 Nm³/h di idrogeno con una purezza minima di 99.9 %vol.

La flessibilità operativa garantita delle unità è 110%-60% della capacità.

L'unità di produzione idrogeno è progettata per operare in un intervallo di 4 anni tra le fermate di manutenzione programmata.

5.3.1 Stoccaggio cariche e compressione gas naturale

Le due unità che compongono l'impianto di produzione di idrogeno vengono alimentate con una o più delle tre possibili cariche, ovvero gas naturale, nafta o GPL, anche in mix tra loro. La nafta proveniente dai limiti di batteria è inviata all'accumulatore nafta comune C101 sotto controllo di livello. La nafta accumulata nel C101 viene alimentata alla singola unità dalle rispettive pompe carica nafta 1(2)-G103 A/B sotto controllo di portata.

Il GPL proveniente dai limiti di batteria è inviato all'accumulatore GPL comune C102 sotto controllo di livello. Il GPL accumulato nel C102 viene alimentato alla singola unità dalle rispettive pompe carica GPL 1(2)-G102 A/B che alimentano l'unità sotto controllo di portata.

Il gas naturale di carica arriva ai limiti di batteria già compresso e viene alimentato alla singola unità sotto controllo di portata. Il gas naturale viene anche utilizzato previo preriscaldamento come combustibile ai bruciatori.

5.3.2 Circolazione di azoto per l'avviamento

Al fine di scaldare l'intero impianto durante l'avviamento, è prevista la circolazione di azoto in circuito chiuso, effettuata mediante 2 compressori in serie: il compressore azoto K901 e il compressore dell'idrogeno prodotto K601 A/B/C.

Il reintegro dell'azoto necessario durante l'avviamento è prelevato dai limiti di batteria dell'impianto.

L'azoto dopo aver attraversato tutto il circuito di processo ed aver ceduto il calore recuperato dal reformer, viene rimandato in aspirazione al compressore a monte della PSA.

5.3.3 Compressione idrogeno

L'idrogeno purificato prodotto dalle PSA dei due treni è compresso dai Compressori K601 A/B/C, due in operazione e uno di riserva. La pressione di mandata dal compressore viene controllata mediante riciclo del gas compresso sull'aspirazione del compressore stesso. Una parte dell'idrogeno compresso viene utilizzato come idrogeno di riciclo e mandato quindi in testa all'impianto, la restante parte viene inviata ai limiti di batteria.

5.3.4 Sistema di torcia

È previsto un accumulatore di torcia C901 comune ai due treni provvisto di pompe di rilancio della condensa ai limiti di batteria G901 A/B.

5.3.5 Idrodesolforazione della carica

I catalizzatori contenenti nichel, come il catalizzatore di reforming vengono deattivati dall'idrogeno solforato e dai composti organici dello zolfo. È pertanto necessario ridurre il contenuto di detti composti ad un livello di 0.1 ppm nella carica al prereformer e al reformer.

Il gas naturale o il GPL o la nafta vengono quindi miscelati con l'idrogeno di riciclo ricompresso dal K601 A/B/C. La carica con l'idrogeno viene quindi riscaldata fino a circa 380°C prima nel vaporizzatore di carica 1(2)-E131, alimentato con una parte del vapore prodotto dall'unità, e poi nel preriscaldatore carica 1(2)-E311, recuperando parte del calore dei gas uscenti dal reattore di conversione della CO. La carica miscelata e preriscaldata è quindi inviata all'idrogenatore 1/2-C135.

Nell'idrogenatore i composti organici dello zolfo sono idrogenati per produrre idrogeno solforato e idrocarburi in un letto catalitico secondo la reazione:



Il catalizzatore si mantiene nello stato attivo con un livello minimo di zolfo nella carica di 2 ppmv. Pertanto, in caso di operazione prolungata in assenza di zolfo o con livelli inferiori ai 2 ppmv, viene addizionato DMDS alla carica prima dell'ingresso nel reattore di idrogenazione tramite le unità di dosaggio chimici U131.

L'idrogeno solforato formato e quello già presente nel gas di carica sono quindi assorbiti nei Desolficatori 1(2)-C136 A/B:



Il secondo letto di desolforazione agisce come letto di guardia. L'arrangiamento serie-parallelo permette di cambiare un letto esausto con l'impianto in marcia.

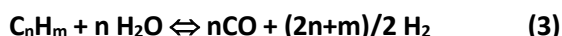
5.3.6 Prereforming

Il gas proveniente dalla sezione di purificazione viene controllato in portata in modo da ottenere la produzione idrogeno richiesta e viene miscelato con una quantità di vapore controllata in modo da raggiungere il corretto rapporto vapore/carbonio.

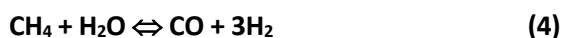
Il sistema di controllo delle portate di carica e vapore assicura il corretto funzionamento dell'unità.

La corrente di gas desolforato e di vapore verrà preriscaldata nella convettiva del reformer tramite i banchi di preriscaldamento carica prereformer 1(2)-E2102 e quindi mandata al prereformer 1(2)-C141. La temperatura ingresso prereformer è controllata modificando la temperatura del vapore di processo. All'interno del prereformer gli idrocarburi più pesanti sono convertiti in una miscela idrogeno, monossido di carbonio, diossido di carbonio in presenza di vapore secondo le reazioni:

Reforming delle paraffine:



Reforming del metano:



Reazione di conversione del gas d'acqua:



Il reattore opera adiabaticamente.

5.3.7 Steam Reforming

L'effluente dal prereformer viene miscelato con altro vapore in modo da ottenere il rapporto vapore/carbonio richiesto al reformer. La miscela è ulteriormente preriscaldata tramite i banchi di preriscaldamento carica reformer 1(2)-E2103 e distribuita sui tubi catalitici del Reformer 1(2)-F201 dove il metano in presenza di vapore sono convertiti in idrogeno, monossido di carbonio, diossido di carbonio con l'ausilio di catalizzatore a base di nichel.

La corrente di gas prodotta dal reformer è essenzialmente una miscela all'equilibrio di idrogeno, monossido di carbonio, diossido di carbonio, metano e vapore acqueo (in accordo alle reazioni (4) e (5), illustrate sopra).

La reazione di reforming è fortemente endotermica e quindi richiede un notevole apporto di calore fornito tramite i bruciatori posti all'interno del forno di reazione stesso.

Il calore è fornito principalmente dalla combustione dei gas di scarto della PSA e dal gas naturale, utilizzato come gas di supporto.

Il vapore di processo aggiunto alla carica è in eccesso rispetto al valore stechiometrico richiesto dalla reazione. Questo per prevenire la formazione ed il deposito di carbone sul catalizzatore.

La formazione di carbone può avvenire per le seguenti reazioni:



Il carbone formato dalla reazione di disproporzione e dalla riduzione del CO è definito come reazione di Boudouard.

La sua formazione è istantanea e il carbone si deposita nei pori del catalizzatore, riducendone l'attività.

Il rapporto vapore/carbonio della carica al reformer deve sempre essere più elevato del valore critico, sotto al quale può avvenire la formazione di carbone.

Il sistema di controllo assicura che questo rapporto sia al valore desiderato, o più alto, anche quando la portata della carica viene modificata.

5.3.8 Conversione del Monossido di Carbonio

L'effluente dal reformer viene raffreddato nella caldaia di processo 1(2)-E301 per la produzione di vapore e successivamente, sotto controllo di temperatura, inviato al reattore di conversione CO 1(2)-C301.

Nel reattore catalitico una buona parte del monossido di carbonio reagisce con il vapore, convertendosi in idrogeno e biossido di carbonio, in accordo alla reazione (5).

A causa della natura esotermica della reazione in questa sezione, avverrà un innalzamento delle temperature del gas attraverso il reattore. Parte del calore del gas di sintesi verrà quindi recuperato:

- Preriscaldando la carica 1(2)-E311 ed il vapore di processo 1(2)-E312 utilizzato in miscela alla carica stessa nel forno di reazione; questo recupero avviene in parallelo splittando la corrente di gas di sintesi
- preriscaldando l'acqua alimento caldaia di esportazione 1(2)-E313 e di processo 1(2)-E314;
- preriscaldando l'acqua demineralizzata mandata ai degasatori 1(2)-E315;
- preriscaldando le condense recuperate dall'ultimo separatore prima delle unità di purificazione dell'idrogeno 1(2)-E316, condense che una volta riscaldate vengono mandate al degasatore di processo.

Dopo lo scambio termico il gas di sintesi verrà ulteriormente raffreddato in uno scambiatore ad aria 1(2)-E321 e poi in uno ad acqua 1(2)-E323 e, separati i condensati, verrà inviato alla purificazione tramite PSA.

5.3.9 Purificazione dell'idrogeno attraverso PSA (Pressure Swing Adsorption)

L'effluente proveniente dalla sezione di reazione di entrambi i treni è purificato tramite l'utilizzo della PSA U501 comune ai due treni.

Il metano, il monossido di carbonio, il biossido di carbonio, l'azoto ed il vapore d'acqua vengono separati dall'idrogeno tramite l'utilizzo di letti adsorbenti operanti in diversi cicli di adsorbimento, desorbimento e rigenerazione con lo scopo di ottenere una corrente di idrogeno ad alta purezza.

Il gas di scarto ottenuto dalla separazione viene riutilizzato come combustibile nei bruciatori del forno di reforming di entrambi i treni.

L'unità consiste in un certo numero di adsorbitori e l'idrogeno rimasto negli adsorbitori, alla fine della fase di adsorbimento, è utilizzato per ripressurizzare e lavare gli altri adsorbitori in operazione.

La rigenerazione degli adsorbenti avviene con i seguenti passaggi:

- Depressurizzazione per equalizzazione degli adsorbenti che sono in fase di depressurizzazione.
- Alimentazione del gas di lavaggio per un altro adsorbitore.
- Depressurizzazione a bassa pressione (circa 0.3 barg). Durante questa fase, parte delle impurezze sono rimosse dall' adsorbente.
- Lavaggio a bassa pressione con idrogeno per rimuovere le restanti impurezze.
- Ripressurizzazione per equalizzazione con adsorbenti che sono in fase di depressurizzazione.
- Ripressurizzazione alla pressione di assorbimento tramite l'idrogeno prodotto.

Ogni adsorbitore è sottoposto ad un ciclo attraverso la stessa sequenza di adsorbimento/rigenerazione.

Il gas di scarto, che viene prodotto durante la rigenerazione è poi inviato ai forni di reforming.

5.3.10 Recupero di calore e generazione di vapore

Il sistema di produzione vapore ha come scopo principale la produzione del vapore necessario alla reazione. La produzione di vapore eccede comunque le richieste del reformer e pertanto c'è una esportazione del vapore in eccesso. Al fine di evitare che le impurezze recuperate nelle condense di processo si ritrovino nel vapore esportato, è stato previsto un sistema di generazione del vapore segregato, ossia due sistemi di generazione separati, uno produce vapore di alta qualità, uno produce vapore di processo recuperando anche le condense di processo.

Il separatore acqua/vapore di processo opera a pressione più bassa di quello di esportazione per evitare contaminazioni.

Vapore di processo

Per la generazione del vapore vengono utilizzate, come acqua di alimentazione, la condensa recuperata a valle della sezione di conversione del CO e l'acqua demineralizzata di reintegro proveniente dalla raffineria.

Il condensato di processo proveniente dal separatore di condensa calda 1(2)-C311 e quello di condensa fredda 1(2)-C321 preventivamente riscaldato nel Preriscaldatore di Condensa Fredda 1(2)-E316, vengono inviati al Degasatore acqua di caldaia di processo 1(2)-C711 insieme alla condensa dal vaporizzatore di carica 1(2)-E131.

Il reintegro dell'acqua necessaria alla generazione di vapore viene effettuato con acqua demineralizzata inviata al degasatore sotto controllo di livello del degasatore, previo preriscaldamento nel riscaldatore 1(2)-E315.

Nel degasatore O₂ e CO₂ vengono strippate dal vapore. Lo sfiato dal degasatore è inviato nella sezione radiante del forno. Se la temperatura dei fumi in uscita dal forno scende o se la portata dello sfiato è troppo alta, lo sfiato è inviato all'atmosfera.

L'acqua di alimento caldaia viene trattata per mezzo di iniezioni di chimici in particolare con deossigenante/correttore di pH e fosfati tramite il package di dosaggio dei chimici U720.

Dal degasatore l'acqua viene inviata al separatore acqua/vapore di processo 1(2)-C715 tramite le pompe acqua alimento caldaia di processo 1(2)-G711 A/B dopo preriscaldamento nel preriscaldatore acqua 1(2)-E314. La portata di acqua di caldaia è controllata dal livello di acqua all'interno del separatore acqua/vapore e dalla portata di vapore prodotto.

Il vapore viene prodotto nei due banchi convettivi di generazione vapore 1(2)-E2121 e 1(2)-E2123 con circolazione naturale.

Il vapore prodotto viene utilizzato come vapore di processo dopo surriscaldamento nel riscaldatore vapore di processo 1(2)-E312.

Vapore di esportazione

Per la generazione del vapore viene utilizzata, come acqua di alimentazione, l'acqua demineralizzata proveniente dalla raffineria, inviata al degasatore acqua di caldaia di esportazione 1(2)-C712 sotto controllo di livello del degasatore, previo preriscaldamento nel riscaldatore 1(2)-E315.

Nel degasatore 1(2)-C712 l'ossigeno viene strappato dal vapore. Lo sfiato del degasatore è inviato all'atmosfera.

L'acqua di alimento caldaia viene trattata per mezzo di iniezioni di chimici in particolare con deossigenante/correttore di pH e fosfati tramite la package di dosaggio dei chimici U720.

Dal degasatore l'acqua viene inviata al separatore acqua/vapore di esportazione 1(2)-C714 tramite le pompe acqua alimento caldaia di esportazione 1(2)-G712 A/B dopo preriscaldamento nel preriscaldatore acqua 1(2)-E313. La portata di acqua di caldaia è controllata dal livello di acqua all'interno del separatore acqua/vapore e dalla portata di vapore prodotto.

Il vapore viene prodotto sfruttando la caldaia di processo 1(2)-E301.

Parte del vapore saturo viene usato come vapore di processo sotto controllo di pressione del separatore acqua/vapore di processo, una parte viene inviata ai degasatori sotto controllo di pressione dei degasatori, la restante parte viene surriscaldata nel banco di surriscaldamento vapore di esportazione 1(2)-E2131. Parte del vapore surriscaldato viene usato come vapore di processo per controllare la temperatura di ingresso al Prereformer, la restante parte è inviata ai limiti di batteria.

Per il controllo della qualità dell'acqua del sistema di generazione vapore, una piccola quantità viene continuamente scaricata da entrambi i separatori acqua/vapore e inviata al cilindro espansione spurghi acqua di caldaia 1(2)-C713 dove il vapore viene utilizzato come quota parte della corrente utilizzata per lo stripping dell'acqua entrante nel degasatore di processo, mentre il condensato è raffreddato e inviato ai limiti di batteria.

5.3.11 Sistema di combustione del Reformer

Il calore necessario alla combustione nel forno di reforming è fornito dai seguenti gas combustibili:

- Gas di scarto della PSA
- Gas naturale dai limiti di batteria, utilizzato come gas di supporto

Il gas di scarto della PSA comune viene interamente bruciato nei due forni, mentre il gas naturale è utilizzato come supporto alla combustione, previo preriscaldamento a monte della laminazione a bassa pressione.

La temperatura del gas di processo in uscita dal reformer è controllata modulando la quantità di gas di supporto.

L'aria di combustione inviata tramite ventilatore 1(2)-K212 viene prima preriscaldata con i fumi della convettiva nei banchi 1(2)-E2141A/B.

I fumi sono estratti dal forno tramite un ventilatore 1(2)-K211, ottenendo sempre una leggera depressione nella camera radiante, e vengono scaricati all'atmosfera tramite un camino dedicato, J870, comune alle due unità.

Un sistema catalitico di abbattimento degli NOX mediante ammoniaca è previsto nella sezione convettiva come parte della package U201. L'ammoniaca viene prodotta dalla decomposizione di urea. Un sistema di movimentazione di urea solida, diluizione e stoccaggio è previsto in comune ai due treni.

5.3.12 Utilizzo di prodotti chimici e catalizzatori

I seguenti chimici sono utilizzati per controllare la corrosione nel sistema di generazione del vapore e nelle linee dei condensati e per un efficiente funzionamento delle unità:

- Deossidante/correttore di pH
- Soluzione di fosfati

La soluzione di deossidante/correttore di PH è iniettata nei degasatori, la soluzione di fosfati è iniettata nell'acqua di alimento e nell'aspirazione delle pompe della BFW. Il DMDS per la sulfidazione è iniettato a monte dei reattori di idrogenazione se necessario.

Il DMDS viene usato per il mantenimento di un corretto grado di sulfidazione del catalizzatore di idrogenazione.

In aggiunta, ammoniaca viene impiegata per il sistema di abbattimento degli NOX.

Per l'Impianto di Produzione Idrogeno della Raffineria di Venezia i consumi stimati, come componenti puri, sono:

- Deossidante: 0.16 kg/h;
- Fosfati 0.51 kg/h;
- DMDS: 0.08 kg/h.
- Urea solida: 4 kg/h

I catalizzatori presenti nell' Impianto di Produzione Idrogeno della Raffineria di Venezia sono riassunti nella seguente tabella (valida per singolo treno):

Servizio	Tipo	Volume	Dimensioni Letto L/D	Ciclo Vita Atteso	Densità letto [kg/m ³]
Idrogenazione	KATALCO 61-1T	4.4 m ³	2.04 (DI = 1.4 m)	5 anni	600
Desolfurazione	KATALCO 32-5	2 x 2.8 m ³	1.3 (DI = 1.4 m)	9 mesi ogni letto	1350
Pre-Reforming	CRG-LHR	1.8 m ³	2.34 (DI = 1 m)	1 anno	1300
Reforming	KATALCO 25-4Q KATALCO 57-4Q	2.1 m ³ (25-4Q) 4.3 m ³ (57-4Q)	-	5 anni	900
Convertitore CO	KATALCO 71-5F	4.9 m ³	1.85 (DI = 1.5 m)	5 anni	1200
Abbattimento NOx	DNX-939	14.9 m ³	-	4 anni	1200

5.3.13 Bilancio di massa-energia

I consumi continui specifici per kg di idrogeno prodotto per l'impianto di Produzione Idrogeno al 100% di capacità, 30.000 Nm³/h di idrogeno prodotto sono sintetizzati nella seguente tabella, in cui per il calcolo di consumi totali annui è stato considerato un utilizzo di 365 gg per 24 ore.

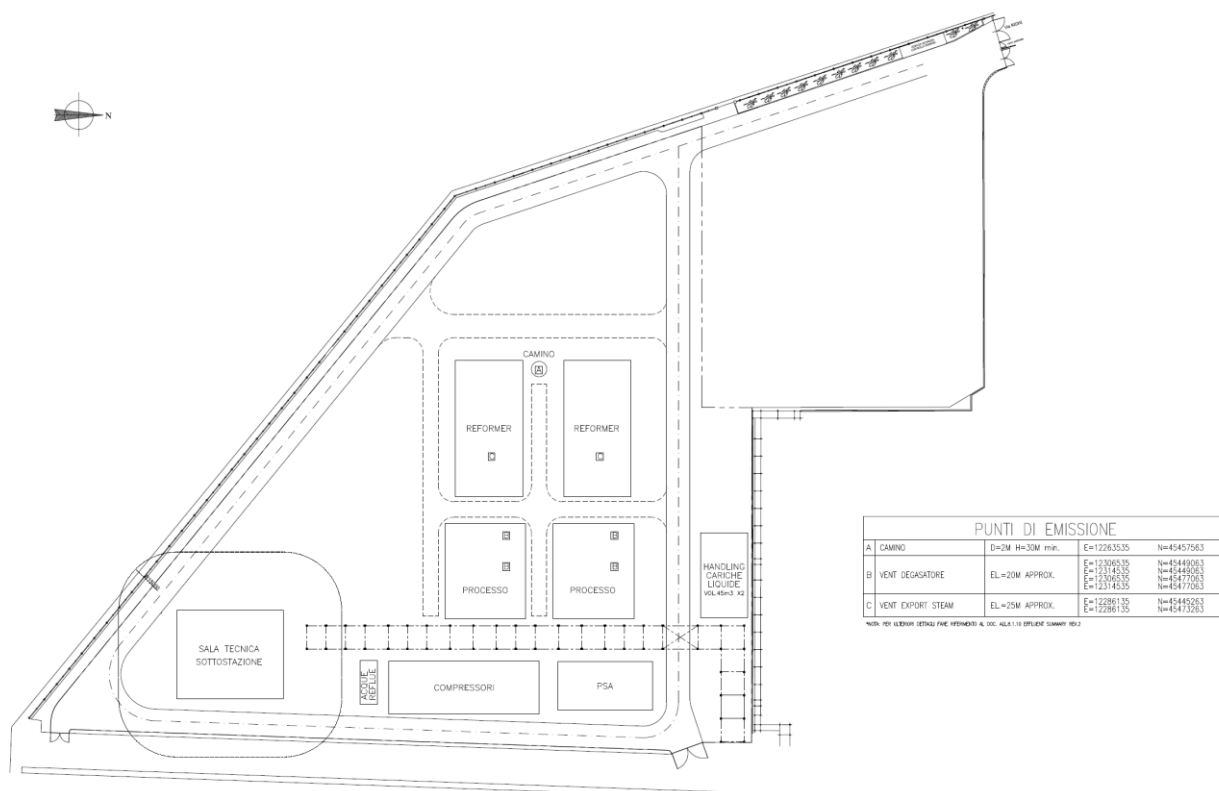
Tabella 5-17 – Bilancio massa-energia

Descrizione	u.m.	100% NG	100% HVO GPL	100% HVO NAPHTHA
Produzione Idrogeno	Kg/h	2,698.00	2,698.00	2,698.00
Consumi specifici				
Carica	Kg/Kg	2.97	3.22	3.35
Fuel Gas	Kg/Kg	0.37	0.35	0.37
Energia	KWh/Kg	0.46	0.48	0.48
Acqua Demi	Kg/Kg	9.53	10.30	10.79
Vapore Bassa Pressione	Kg/Kg	-	-	-
Vapore Media Pressione	Kg/Kg	-	-	-
Vapore Alta Pressione	Kg/Kg	- 4.11	- 3.56	- 3.60
Acqua Raffreddamento	mc/Kg	0.14	0.14	0.14
Aria Strumenti	Nmc/Kg	0.16	0.16	0.16
Aria Servizi Impianti	Nmc/Kg	0.05	0.05	0.05
Azoto	Nmc/Kg	-	-	-
Consumi totali orari				
Carica	Kg/h	8,013.06	8,687.56	9,038.30
Fuel Gas	Kg/h	998.26	944.30	998.26
Energia	KWh	1,241.08	1,295.04	1,295.04
Acqua Demi	Kg/h	25,711.94	27,789.40	29,111.42
Vapore Bassa Pressione	Kg/h	-	-	-
Vapore Media Pressione	Kg/h	-	-	-
Vapore Alta Pressione	Kg/h	- 11,088.78	- 9,604.88	- 9,712.80
Acqua Raffreddamento	mc/h	377.72	377.72	377.72
Aria Strumenti	Nmc/h	431.68	431.68	431.68
Aria Servizi Impianti	Nmc/h	134.90	134.90	134.90
Azoto	Nmc/h	-	-	-
Chemicals	Kg/h	4.75	4.75	4.75
Consumi totali annui				
Carica	tonn	70,194.41	76,103.03	79,175.51
Fuel Gas	tonn	8,744.76	8,272.07	8,744.76
Energia	MWh	10,871.86	11,344.55	11,344.55
Acqua Demi	tonn	225,236.59	243,435.14	255,016.04
Vapore Bassa Pressione	tonn	-	-	-
Vapore Media Pressione	tonn	-	-	-
Vapore Alta Pressione	tonn	- 97,137.71	- 84,138.75	- 85,084.13
Acqua Raffreddamento	mc*1000	3,308.83	3,308.83	3,308.83
Aria Strumenti	Nmc*1000	3,781.52	3,781.52	3,781.52
Aria Servizi Impianti	Nmc*1000	1,181.72	1,181.72	1,181.72
Azoto	Nmc*1000	-	-	-
Chemicals	tonn	41.61	41.61	41.61
Catalizzatori e sfere ceramiche	tonn	68.00	68.00	68.00

5.3.14 Rilasci

5.3.14.1 Emissioni in atmosfera

Per quanto attiene le emissioni in atmosfera, sono stati identificate tre tipologie di emissioni, di cui una principale, continua e relativa al camino comune alle due linee (A) e due di tipo discontinuo in quanto relative ai 4 vent del degasatore (B) ed ai 2 vent del reformer (C). Nella successiva immagine si riporta la localizzazione dei punti di emissioni:



Dal punto di vista quantitativo i dati forniti dal produttore dell'impianto sono i seguenti:

Tabella 5-18 – Caratteristiche emissive al camino principale

Descrizione	u.m.		valore		Note
Portata	Kg/h		93.593		
	mc/h		110.694		@137°C -16.7% H ₂ O -1.4% O ₂
	Nmc/h		66.866,89		Norm @ 3%O ₂
Temperatura	°C		137		
Altezza punto di emissione	m		min. 30 m		
Diametro camino	m		2		
SO ₂	mg/Nmc		<35		Flusso di massa max: t/a 48 Norm @ 3%O ₂
NO _x	mg/Nmc		<8		Norm @ 3%O ₂
NH ₃	ppmv	mg/Nmc	<5	<4.2	
CO	ppmv	mg/Nmc	<50	<68.9	Flusso di massa max: t/a 103 Norm @ 3%O ₂

Descrizione	u.m.		valore		Note
	ppmv	mg/Nmc	<2	<7.9	
SO ₃	ppmv	mg/Nmc	<2	<7.9	Norm @ 3%O ₂
Polveri	mg/Nmc		<5		Flusso di massa max: t/a 7 Norm @ 3%O ₂

Oltre al camino principale sono presenti ulteriori emissioni in atmosfera, di tipo continuo e discontinuo, così ripartiti:

Tabella 5-19 – Caratteristiche emissive degli ulteriori punti di emissioni

Descrizione	tipologia	Portata		T (°C)	Note
		u.m.	valore		
Vent da degasatore acqua di caldaia di esportazione	continuo	Kg/h	447	110	Portata totale due treni
Vapore da silenziatore	discontinuo	Kg/h	14.480	445	Portata massima durante emergenza, riferita ad un solo treno
Vapore da silenziatore di processo	discontinuo	Kg/h	8130	330	Portata massima durante emergenza, riferita ad un solo treno
Vent da degasatore processo	discontinuo	Kg/h	150	110	Portata massima durante emergenza Metanolo<500 ppmv Ammoniaca<1800 ppmv
Fuel gas bleed	discontinuo	Kg/h	300	25	Portata massima solo in caso di fermata di emergenza del forno per svuotare il tratto di linea compreso tra le due valvole di blocco (double block and bleed). Durata pochi secondi. Portata di un treno
Purge gas bleed	discontinuo	Kg/h	200	30	Portata massima solo in caso di fermata di emergenza del forno per svuotare il tratto di linea compreso tra le due valvole di blocco (double block and bleed). Durata pochi secondi. Portata di un treno

Per quanto attiene la dispersione in atmosfera, si rinvia all'apposito studio specialistico che riporta lo stato di progetto post-operam del quadro emissivo e gli esiti degli studi modellistici di dispersione.

5.3.14.2 Odori

Non sono presenti sorgenti odorigene significative nella nuova unità Steam Reforming.

5.3.14.3 Scarichi idrici

Per quanto attiene gli scarichi idrici, si riporta la seguente tabella riepilogativa, che ne individua la natura, la portata e le caratteristiche principali:

Tabella 5-20 – Caratteristiche scarichi idrici

Descrizione	tipologia	Portata		T (°C)	Caratteristiche chimiche	Note
		u.m.	valore			
Spurgo acqua caldaia	continuo	Kg/h	987	35	Vedi Tabella 5-16 pH 9	Portata totale dai due treni. Acqua con fosfati e Sali disciolti.
Separatore di condensa calda	discontinuo	mc/h	2.5	150	pH 7	Portata di un treno. In fogna solo durante il 1° avviamento per max 10 ore (durante la riduzione del catalizzatore del reattore di shift). Acqua con tracce di H ₂ S (140 ppmwt)
Separatore di condensa fredda	discontinuo	mc/h	4.4	40	pH 7	Portata di un treno. In fogna solo durante il 1° avviamento per max 10 ore (durante la riduzione del catalizzatore del reattore di shift). Acqua con tracce di H ₂ S (140 ppmwt)
Boil Out – sistema di generazione vapore	discontinuo	mc/h	40	100	N.A.	Portata massima durante l'avviamento per preparare il sistema vapore. Acqua con grasso, detriti e chimici. Portata di un treno.
Troppo pieno da degasatore esportazione	discontinuo	mc/h	5	110	Vedi Tabella 5-16	Portata di un treno, prima del raffreddamento. Acqua con fosfati e Sali disciolti
Troppo pieno da degasatore processo	discontinuo	mc/h	8	110	Vedi Tabella 5-16	Portata di un treno, prima del raffreddamento. Acqua con fosfati e Sali disciolti

5.3.14.4 Produzione di rifiuti

I rifiuti prodotti dalla nuova installazione sono inerenti esclusivamente le attività manutentive da svolgere sull'impianto nell'arco del periodo di esercizio e, pertanto, sono inerenti ad una produzione di tipo discontinua. In particolare, si tratta dei catalizzatori esausti e dai materiali assorbenti dell'unità di purificazione dell'idrogeno; i tempi di sostituzione variano dai 9 mesi ai 5 anni in relazione alle macchine ed ai tempi di utilizzo effettivi.

5.3.14.5 Generazione di rumore

Considerando che il nuovo impianto di Steam Reforming sarà attiva ed in esercizio a regime per 24 ore, al pari degli impianti esistenti, le sue emissioni acustiche sono da considerarsi costanti nel tempo, e in particolare assumono lo stesso valore nel periodo di riferimento diurno e notturno.

L'insieme delle sorgenti acustiche della nuova sezione è costituito dai forni, pompe, motori e ventole di raffreddamento. Considerando le distanze con i ricettori e le dimensioni tipiche delle sorgenti sopra citate, ogni sorgente è stata definita e modellizzata come sorgente puntuale.

L'unità è provvista di apparecchiature che in operazione non generano rumore superiore a 80 dB(A) ad 1 metro, con l'eccezione compressori per i quali è consentito un limite del rumore di 85dB(A).

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 queste è prevista l'insonorizzazione di sorgenti particolarmente rumorose, quali macchine rotanti (pompe e compressori), forni e linee (p.es. in mandata e/o aspirazione di macchine rotanti o alla giunzione di due linee), in modo che tutti i macchinari e i componenti che possono essere sorgente di rumore rispettino il limite al livello di pressione acustica imposto dalla specifica tecnica di progetto.

Allo scopo di calcolare i livelli sonori prodotti nello spazio dalle sorgenti, è stato sviluppato un modello acustico con specifico software per il calcolo numerico delle emissioni acustiche e della propagazione delle onde sonore in spazi aperti ed è stato calcolato il contributo acustico che la fase di esercizio produrrà in prossimità dei ricettori, individuati come potenzialmente disturbati dalle emissioni acustiche della Raffineria di Venezia, al quale si rimanda.

5.3.14.6 Traffico indotto

La soluzione adottata non comporta contributi significativi al traffico indotto, in quanto gli unici trasporti previsti sono relativi alla modesta e discontinua produzione di rifiuti ed all'approvvigionamento dei chemicals e dei catalizzatori stimata in circa 110 tonn annue.

5.3.14.7 Carbon Footprint

Il calcolo dell'impronta carbonica si basa sulle seguenti considerazioni:

- Le cariche di origine biogenica hanno fattore emissivo pari a zero.
- Sono state considerate le emissioni di CO₂ equivalente solamente per le cariche fossili o servizi di cui è disponibile un fattore emissivo specifico negli standard di riferimento, vd tabella sotto riportata.

Fattori emissivi specifici			
	Fattore di emissione	unità di misura	Reference Source
EE	127,65	g CO ₂ eq/MJ	2BSvs.PRO.03
NG/FG	67,59	g CO ₂ eq/MJ	2BSvs.PRO.03
HVO GPL	0	kg CO ₂ eq/kg	
HVO Naphtha	0	kg CO ₂ eq/kg	
Vapore import	0,28252	kg CO ₂ eq/kg	Ecoinvent V.03.5
Acqua di processo	0,0002811	kg CO ₂ eq/kg	Ecoinvent V.03.5
Acqua di raffreddamento	0,0002811	kg CO ₂ eq/kg	Ecoinvent V.03.5
aria compressa	0,2549	kgCO ₂ eq/Nm ³	Ecoinvent V.03.5

- L'impianto ha come prodotto principale l'Idrogeno e come prodotto secondario il vapore ad Alta Pressione. Le emissioni di CO₂ sono state allocate su entrambi.

Considerato quanto sopra, l'impronta carbonica dell'Idrogeno prodotto al 100% di capacità ed al Turndown, relativamente ai casi di marcia con cariche biogeniche e Natural Gas fossile, senza cattura della CO₂, sono riportati nella seguente tabella.

Caso di marcia	Impronta Carbonica Calcolata H ₂	Impronta Carbonica Garantita H ₂	Unità di misura
Carica HVO Nafta	1.44	1.69	[kgCO ₂ -eq / kg H ₂]
Carica HVO Nafta Turndown	1.62	1.69	[kgCO ₂ -eq / kg H ₂]
Carica HVO GPL	1.31	1.69	[kgCO ₂ -eq / kg H ₂]
Carica HVO GPL Turndown	1.60	1.69	[kgCO ₂ -eq / kg H ₂]
Carica Natural Gas	10.22	10.49	[kgCO ₂ -eq / kg H ₂]
Carica Natural Gas Turndown	10.30	10.49	[kgCO ₂ -eq / kg H ₂]

Il calcolo dell'impronta carbonica è stato effettuato mediante la seguente formula:

$$I_{cH_2} = \frac{(F_C \times LHV_C \times f_c \times 10^{-6} + E.E. \times 3.6 \times f_{E.E.} + F_D \times f_D + F_{CW} \times f_{CW} + F_{AC} \times f_{AC}) \times A_{H_2}}{F_{H_2}}$$

Dove:

- I_{cH_2} è l'Impronta Carbonica dell'Idrogeno puro prodotto [kgCO₂-eq / kg H₂];
- F_C è la somma delle portate di carica fossile (non nulla solamente nel caso carica a Natural Gas) e di combustibile (fossile) ausiliario [kg/h];
- LHV_C il potere calorifico inferiore di carica/combustibile fossile, pari a 48709.72 [kJ/kg];
- f_c è il fattore di emissione del gas Naturale pari a 67.59 [gCO₂-eq/MJ];
- $E.E.$ è il consumo di energia elettrica [MW];
- $f_{E.E.}$ è il fattore di emissione dell'energia elettrica pari a 127.65 [gCO₂-eq/MJ] come specificato dalla Committente;
- F_D è il consumo di Demi water (acqua di processo) [kg/h];
- f_D è il fattore di emissione legato al consumo di Demi water pari a 0.0002811 [kgCO₂-eq/kg Demi];
- F_{CW} è il consumo di acqua di raffreddamento [kg/h];
- f_{CW} è il fattore di emissione legato al consumo di acqua di raffreddamento pari a 0.0002811 [kgCO₂-eq/kg CW];
- F_{AC} è il consumo di aria compressa (inclusa aria strumenti) [Nm³/h];
- f_{AC} è il fattore di emissione legato al consumo di aria compressa pari a 0.2549 [kgCO₂-eq/ Nm³/h AC];
- A_{H_2} è il fattore di allocazione delle emissioni CO₂ sull'Idrogeno [-];
- F_{H_2} è la portata netta di Idrogeno puro prodotto [kg/h].

Il fattore di allocazione delle emissioni CO₂ sull'Idrogeno è stato calcolato con la seguente formula:

$$A_{H_2} = \frac{F_{H_2} \times LHV_{H_2}}{F_{H_2} \times LHV_{H_2} + F_{VAPAP} \times H_{VAPAP}}$$

Dove:

- F_{H_2} è la portata netta di Idrogeno puro prodotto [kg/h];
- LHV_{H_2} è il potere calorifico inferiore dell'Idrogeno, pari a 120000 [kJ/kg];
- F_{VAPAP} è la portata di Vapore ad alta pressione esportato [kg/h];
- H_{VAPAP} è l'Entalpia del Vapore, pari a 3287.35 [kJ/kg].

5.3.15 Quadro complessivo di sintesi

Aspetto		u.m.	Steam Reforming
Materie Prime			
Carica (prodotti alternativi)			
	Gas Naturale	t/a	70.195
	HVO GPL	t/a	76.103
	HVO Naphtha	t/a	79.176
Chemicals		t/a	41.61***
Catalizzatori e sfere di riempimento		t/a	68
Consumo Combustibili			
Gas Naturale		t/a	8.745*
Consumo Risorse Idriche e Utilities			
Acqua Demi		m ³ /a	255.016*
Acqua di raffreddamento		m ³ /a	3.310*
Aria strumenti		Nmc*1000	3.782
Aria servizi impianti		Nmc*1000	1.182
Scarichi Idrici			
Spurgo caldaie		m ³ /a	8.646
Energia prodotta			
Vapore alta pressione		t/a	84.139**
Energia consumata			
Elettrica		MWh/a	11.345*
Rifiuti prodotti			
Pericolosi		t/a	68
Non pericolosi		t/a	n.q.
Emissioni in atmosfera			
Convogliate			
	NOx	t/a	4.68
	SO ₂	t/a	20.50
	CO	t/a	43.93
	Polveri	t/a	2.92
	NH ₃	t/a	2.92
	CO ₂	t/a	259,895
Traffico			
Autobotti/Autocarri		Mezzi/a	n.q.

- * Consumi massimi previsti
- ** Produzione minima prevista
- *** Riferita a componenti puri
- n.q. Quantificazione non significativa

5.4 Descrizione delle attività di cantiere

L'area interessata dall'intervento in progetto è denominata "ex-APL", un tempo dedicata alla produzione e confezionamento di oli lubrificanti e grassi, e ricade totalmente su suolo industriale, all'interno del perimetro attuale dello stabilimento, in zone con presenza di impianti e strutture ausiliarie; copre una superficie di ca. 24.000 mq, di cui circa 9.000 mq coperti da fabbricati, e confina:

- a nord con un parco serbatoi per lo stoccaggio di combustibili facente parte della Raffineria;
- a ovest, sud e ad est con i canali della laguna di Venezia.

Il perimetro è completamente recintato da un muro lungo il canale di grande navigazione Vittorio Emanuele II (lato sud), ed il canale Brentella (lato ovest), e con rete metallica lungo i confini della Bioraffineria.

Dal punto di vista catastale l'area è riportata al foglio 6, particella 341 del Comune di Venezia, come di seguito identificato:

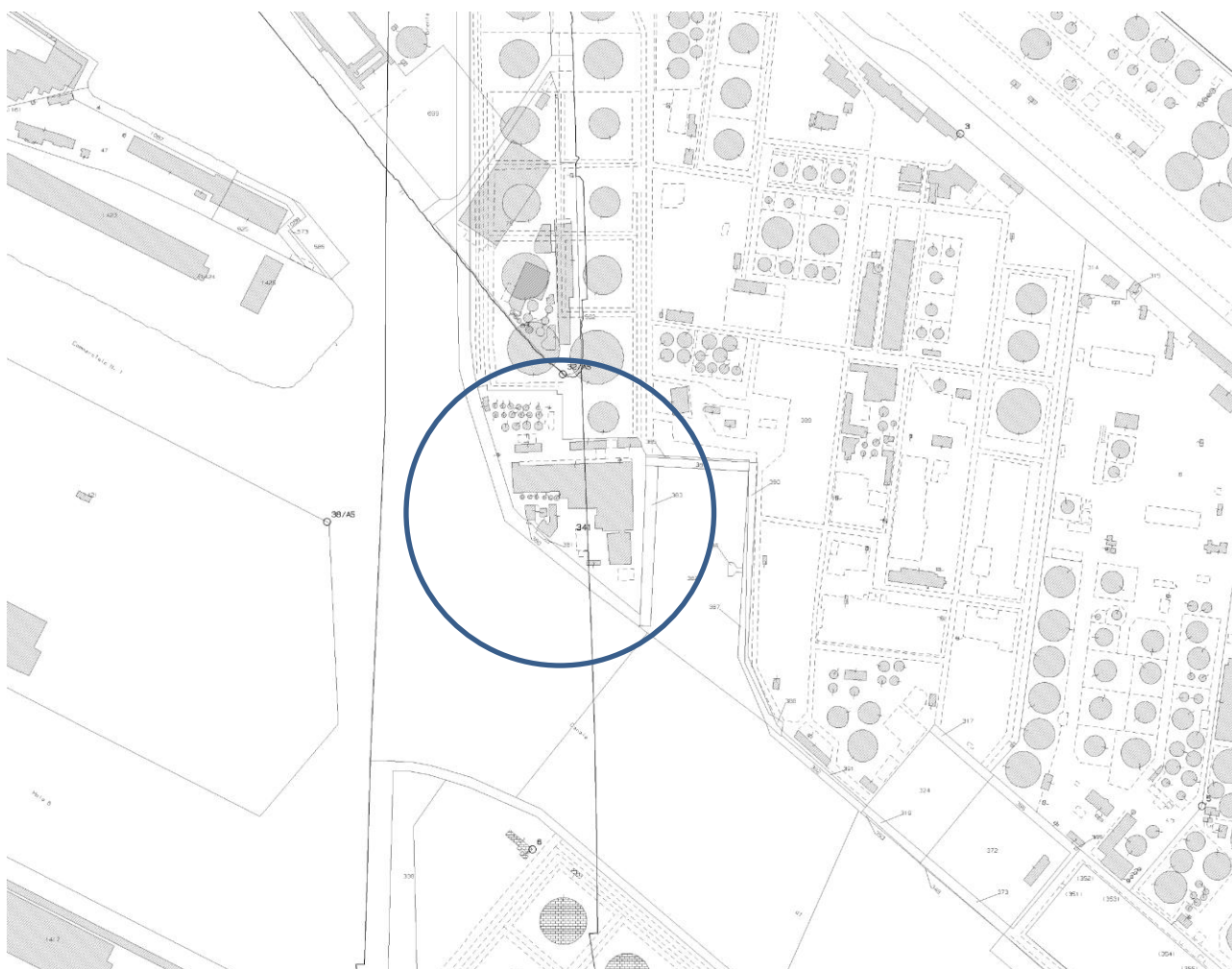


Figura 5-5 – Stralcio catastale

Le attività di cantiere sono sostanzialmente suddivise in due fasi principali che potranno essere sequenziali o temporalmente sfalsate, ma certamente non contemporanee:

- Attività di bonifica e demolizione, destinate a rimuovere dall'area le strutture e gli impianti presenti, al fine di consentire le nuove realizzazioni;
- Attività di costruzione, inerenti la realizzazione del nuovo impianto di Steam Reforming e le relative opere civili ed impiantistiche connesse.

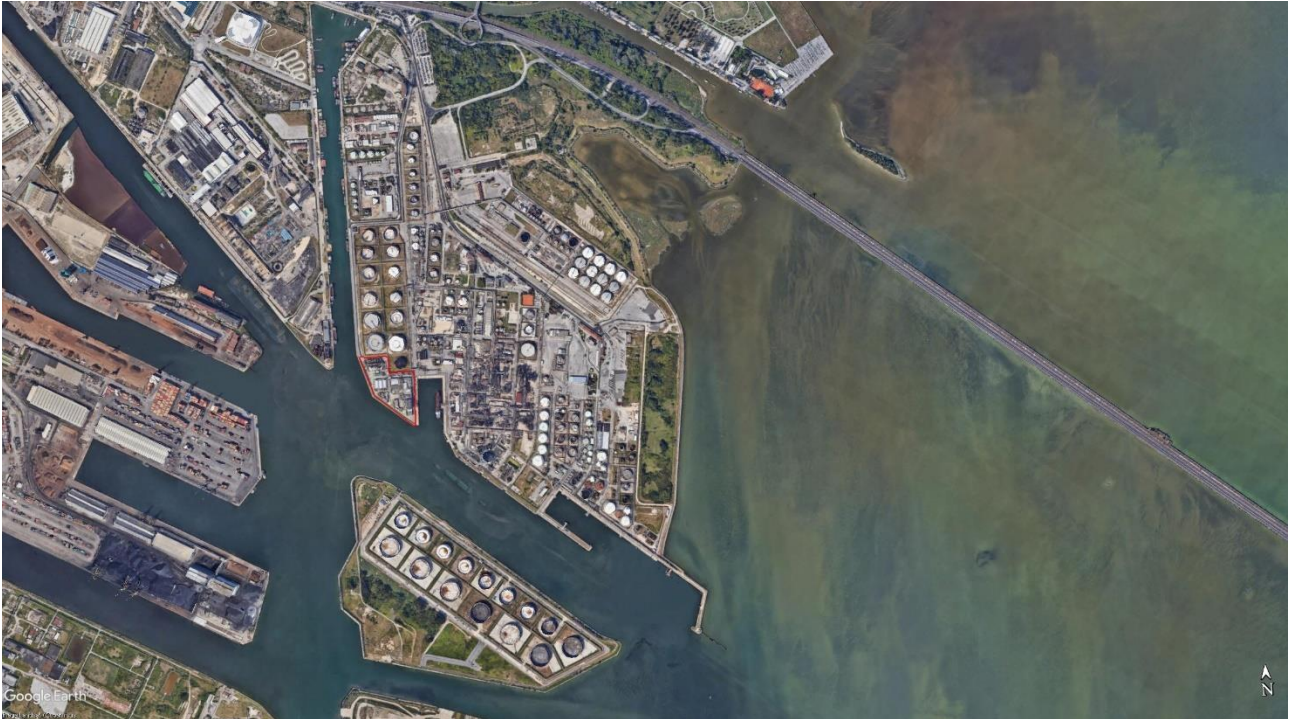


Figura 5-6 - Localizzazione aree di esecuzione interventi

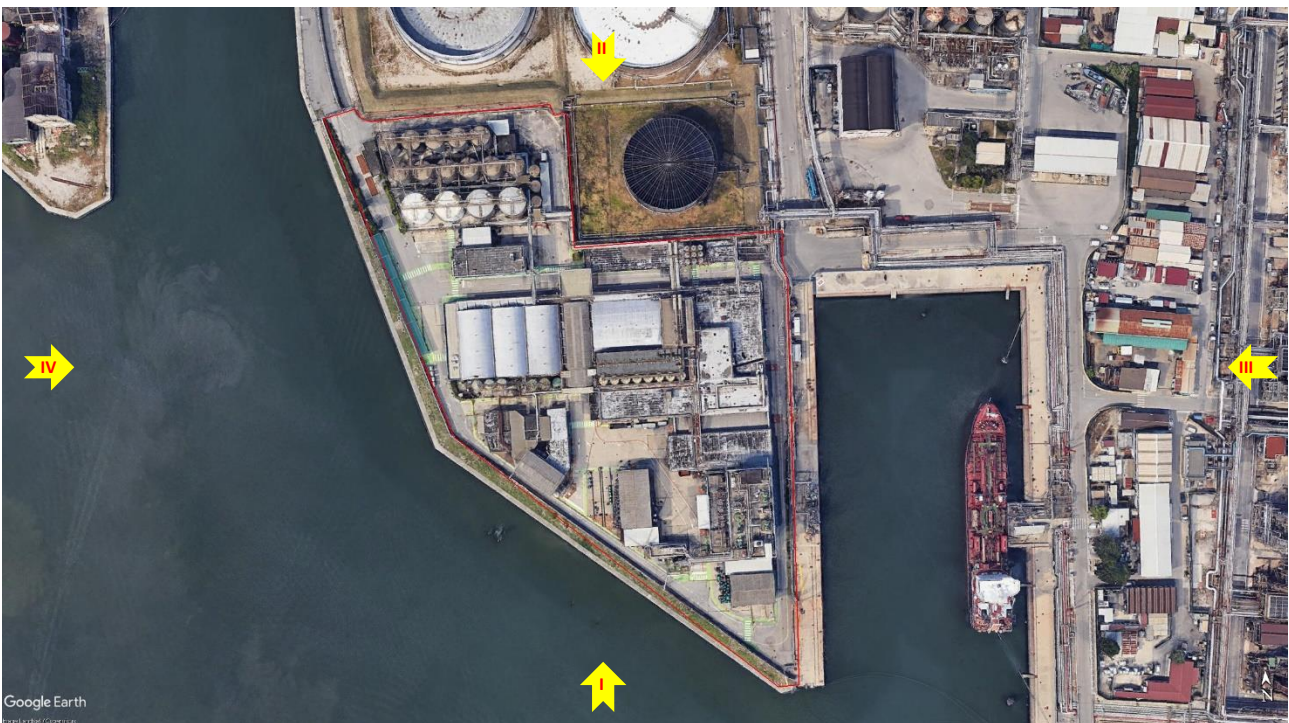


Figura 5-7 - Localizzazione aree di esecuzione interventi



Figura 5-8 - Vista 3D (I) aree di esecuzione interventi



Figura 5-9 - Vista 3D (II) aree di esecuzione interventi

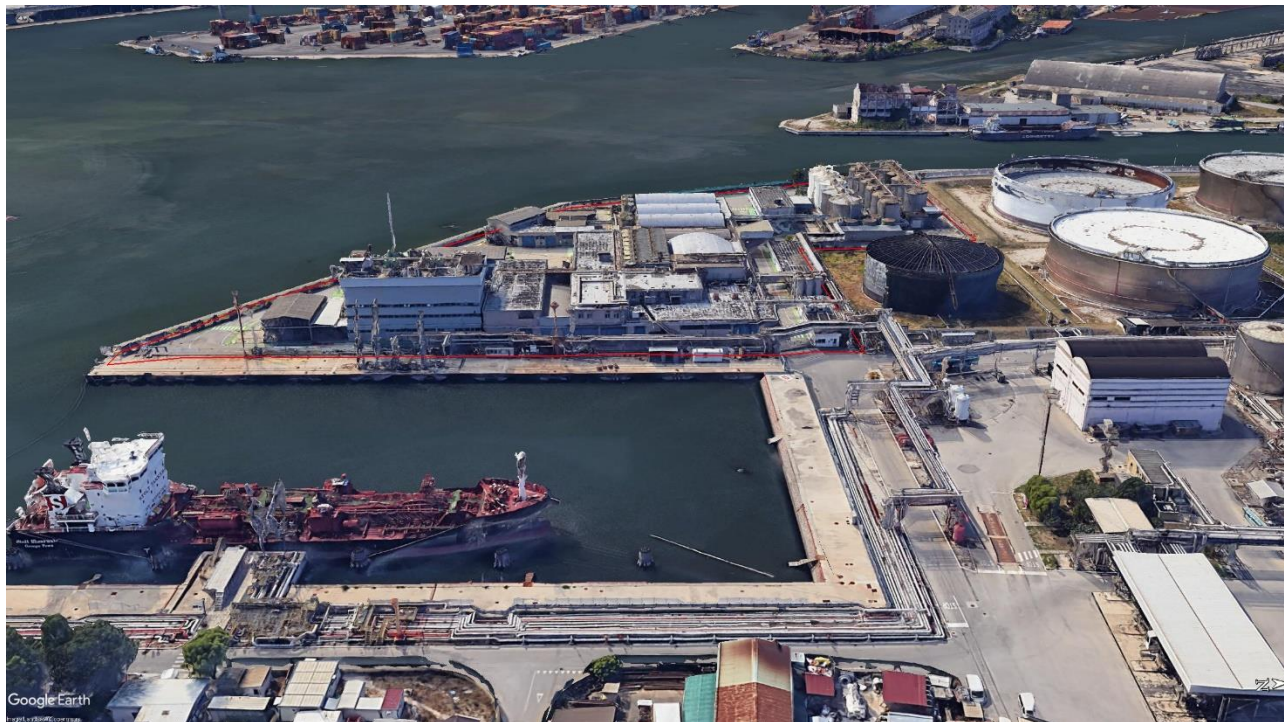


Figura 5-10 - Vista 3D (III) aree di esecuzione interventi

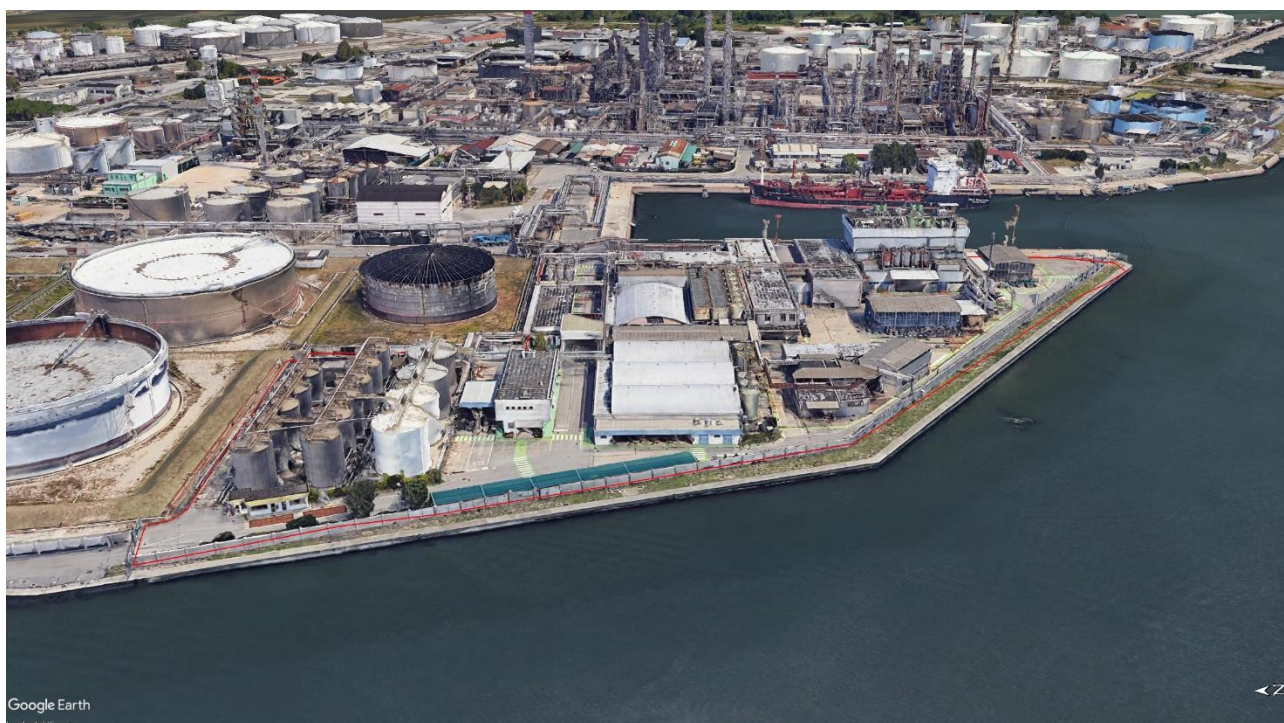


Figura 5-11 - Vista 3D (IV) aree di esecuzione interventi



Sono inoltre presenti n. 30 serbatoi fuori terra, cilindrici, verticali, a tetto fisso così raggruppati:

- gruppo I (n. 15 serbatoi) ubicato nell'area di stoccaggio, destinati al contenimento di olii lubrificanti (n. 11 serbatoi), glicole etilenico (n. 3 serbatoi) e acque reflue (n. 1 serbatoio);
- gruppo IV (n. 9 serbatoi) ubicato in prossimità dell'impianto di "Blender olio", adibiti allo stoccaggio di acque reflue (n. 3 serbatoi) e olio lubrificante (n. 6 serbatoi);
- gruppo VII (n. 6 serbatoi) ubicato in prossimità dell'impianto di "Blender olio", adibito allo stoccaggio di olio lubrificante (n. 3 serbatoi), glicole etilenico (n. 2 serbatoi) e additivo per miscelazione olii (n. 1 serbatoio);
- n. 46 cassoni/recipienti che facevano parte del processo di produzione di olii e grassi.

Infine, risultano presenti n. 2 serbatoi interrati posizionati a nord della centrale termica, un tempo verosimilmente adibiti allo stoccaggio di gasolio, di capacità e tipologia non nota.

Le aree di intervento sono state già oggetto di sezionamento sia meccanico che elettro-strumentale.

5.4.1.2 Attività di bonifica preliminari alla demolizione

Preliminarmente alle attività di demolizione saranno eseguite le attività di svuotamento dei fluidi di processo, lavaggio interno e bonifica degli impianti, delle linee e dei serbatoi, tali attività sono riportate per completezza di informazione ma non essendo necessarie autorizzazioni di sorta alla realizzazione si procederà in maniera autonoma rispetto all'iter autorizzativo previsto dalla procedura di VIA.

Tutte le superfici scoperte risultano pavimentate, in asfalto ed in minor misura in cemento.

In generale, tutte le strutture oggetto di intervento risultano accessibili e le vie di transito libere.

5.4.1.2.1 Allestimento del cantiere logistico

L'Appaltatore allestirà un unico cantiere logistico, per sé stesso e per i propri eventuali subappaltatori, che sarà utilizzato per tutta la durata dei lavori di bonifica e demolizione.

Allo stato attuale, a tale scopo è stata individuata l'area in prossimità del confine Sud-Est del sito, evidenziata nelle figure seguenti.

In tale area, è prevista l'installazione di baraccamenti ad uso ufficio, spogliatoio e magazzino, alimentati elettricamente da un punto di approvvigionamento, in bassa tensione, messo a disposizione da Eni che, ove possibile, fornirà anche il punto di allaccio all'acqua potabile. In alternativa l'appaltatore predisporrà presso il cantiere delle cisterne per l'approvvigionamento dell'acqua potabile.

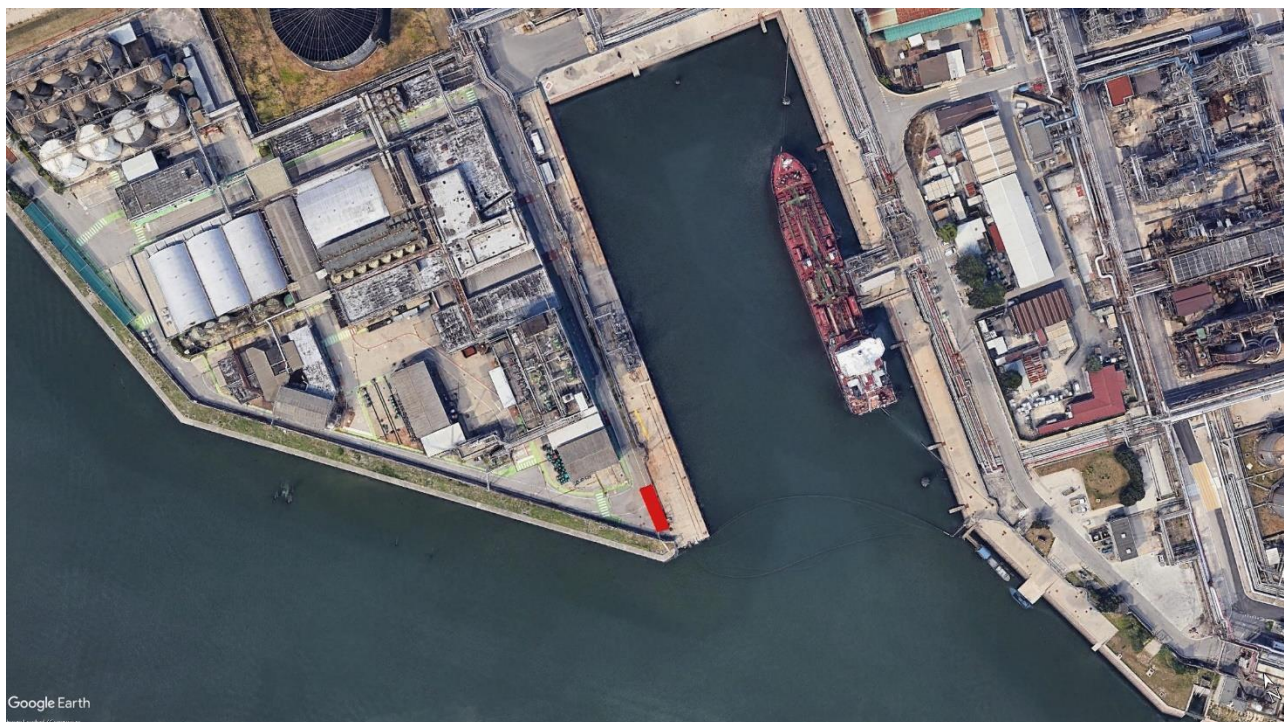


Figura 5-13 – Area di cantiere

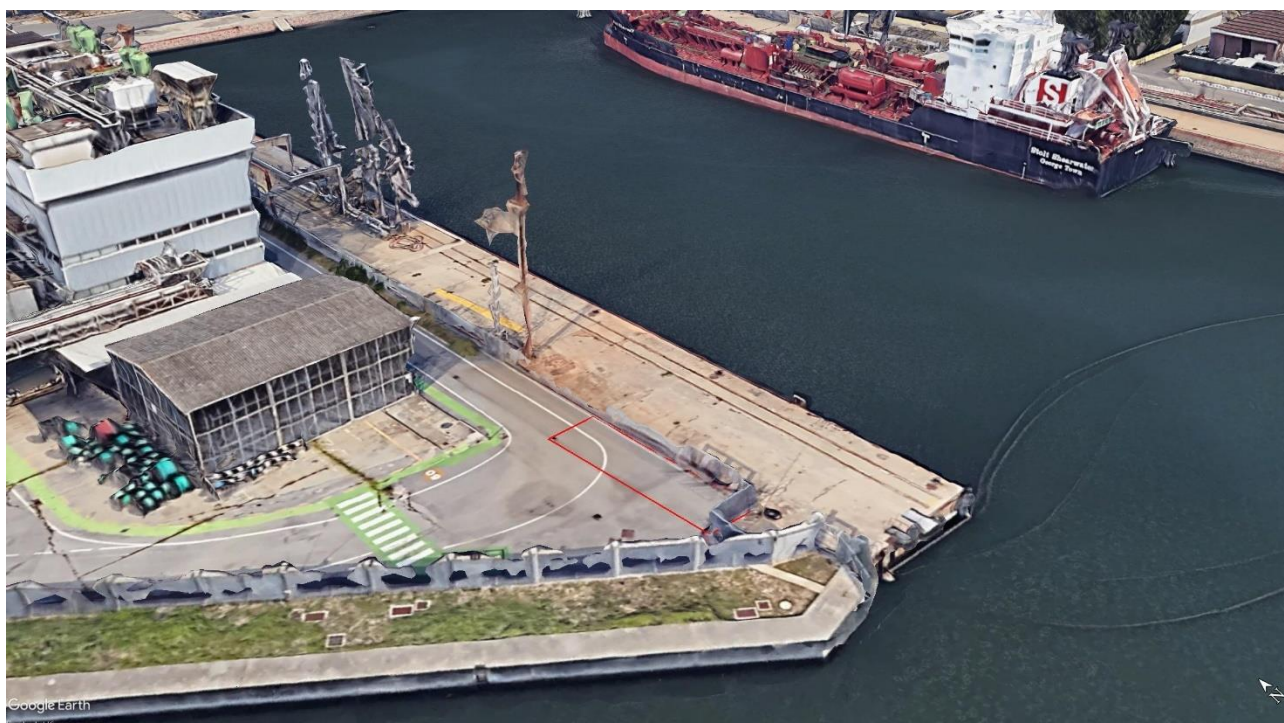


Figura 5-14 – Area di cantiere 3D

L'allestimento dell'area logistica di cantiere sarà comprensivo delle seguenti attività:

- pulizia preliminare delle aree consistente nelle operazioni di eventuale sfalcio e rimozione di materiali sparsi e rifiuti vari presenti nell'area, compreso il loro confezionamento secondo indicazioni della Committente;
- posizionamento e installazione di sistemi antincendio;
- posizionamento di bagni chimici;
- installazione impianto elettrico ed eventuale impianto idrico, dal punto di fornitura messo a disposizione da Eni;
- installazione impianto di messa a terra e di protezione dalle scariche atmosferiche.

L'impianto elettrico dovrà essere costruito in conformità alla normativa vigente e, una volta collegato, dovrà essere rilasciata la dichiarazione di conformità dello stesso.

5.4.1.2.2 Preparazione dell'area per il deposito temporaneo

Per quanto riguarda il deposito temporaneo dei rifiuti, sono state individuate delle aree idonee, completamente pavimentate, visibili nelle seguenti figure, la cui superficie complessiva stimata è pari a circa 800 mq.



Figura 5-15 – Area di deposito temporaneo

L'area sarà cordolata per impedire eventuali dilavamenti dei residui presenti, perimetrata con reti metalliche di tipo mobile di altezza di circa 2 m e corredata di cartellonistica monitoria.

Qualora, in funzione delle necessità operative, fosse necessario predisporre aree di deposito temporaneo aggiuntive, la loro ubicazione dovrà essere definita di concerto con Eni.

Particolare attenzione dovrà essere posta al deposito di eventuali residui infiammabili, per i quali si dovrà attrezzare l'area con adeguati sistemi antincendio, come prescritto dalla normativa vigente.



Nel caso di stoccaggio di rifiuti infiammabili, l'Appaltatore dovrà redigere, se necessario, la valutazione del rischio incendio per l'area di deposito temporaneo dei rifiuti in linea con i contenuti dell'Allegato I al D.Lgs. 10/03/98. La valutazione del rischio incendio consentirà di adottare le misure necessarie per salvaguardare la salute e sicurezza dei lavoratori.

5.4.1.2.3 Attività operativa di bonifica

Nello svolgimento delle attività, l'Appaltatore dovrà porre particolare cautela per la possibile presenza di atmosfere esplosive e/o infiammabili all'interno di tubazioni, apparecchiature e serbatoi.

Le attività di bonifica dovranno procedere per singola apparecchiatura isolata dal resto degli impianti e per tratti di linea considerati continui.

L'Appaltatore dovrà prevedere e mettere in atto tutte le attività di bonifica compresa l'apertura di tutte le apparecchiature, (passi d'uomo, accoppiamenti flangiati, tappi, spurghi, etc.), il drenaggio e svuotamento dei reflui contenuti nelle apparecchiature e nelle linee, procedere con lavaggi in opera ad alta pressione.

L'Appaltatore dovrà gestire lo stoccaggio delle soluzioni acquose di lavaggio nel deposito temporaneo, come rifiuto in conformità con la normativa vigente.

Per ogni item da bonificare, l'Appaltatore dovrà scegliere l'approccio tecnico migliore, provvedendo preliminarmente ad eseguire ispezioni, controlli e verifiche di esplosività e pressione interna su tutte le apparecchiature, aperte e non aperte, quali colonne, vessel, serbatoi, scambiatori, macchine e su tutte le apparecchiature interessate dalla potenziale presenza di fluidi di processo.

L'Appaltatore dovrà predisporre i circuiti con linee di collegamento temporanee flessibili o rigide per il drenaggio e lo svuotamento e la rimozione dei residui contenuti; dovrà inoltre effettuare lavaggi idrodinamici con acqua a bassa pressione e alta pressione a piè d'opera. Se ritenuto necessario, l'Appaltatore potrà utilizzare vapore e/o detergenti speciali e/o soluzioni disincrostanti.

L'esecuzione dei lavaggi e flussaggi dovrà essere protratta sino al pervenire della completa pulizia dell'apparecchiatura, delle linee e/o dei circuiti o sezione d'impianto alle condizioni di gas-free.

Tutte le operazioni dovranno essere eseguite evitando spandimenti al suolo degli inquinanti. Qualora si verificasse uno spandimento di qualsiasi prodotto, l'Appaltatore dovrà intervenire immediatamente, a proprio onere, con risorse e mezzi adeguati alle necessarie operazioni di raccolta ed asportazione totale del prodotto fino alle preesistenti condizioni di pulizia dell'area.

Non sarà consentito il dilavamento della pavimentazione con acqua o altri mezzi per spazzare gli eventuali spandimenti verso i pozzetti del sistema fognario.

L'ingresso, del personale operativo all'interno di aree di lavoro, che si configurano come spazi confinati o ambienti sospetti di inquinamento, sarà soggetto alle verifiche e all'autorizzazione della Committente esclusivamente nei casi in cui sia comprovato che sussistano le condizioni per poter operare in sicurezza.

5.4.1.2.4 Bonifica linee

Dopo l'ispezione, l'appaltatore attraverso i punti di spurgo presenti lungo le linee, verificherà l'eventuale presenza e natura dei residui al loro interno. Nel caso non fosse possibile operare come precedentemente descritto, l'Appaltatore potrà prevedere di effettuare delle aperture con taglio a freddo sulla parte sommitale del tubo per aspirare tutto il residuo pompabile.

Successivamente, dovrà procedere alla bonifica delle linee, collegando le tubazioni flessibili agli accoppiamenti flangiati/valvole presenti su tratti di linea di lunghezza predefinita e flussando al loro interno acqua in pressione, in modo da spazzare eventuali materiali ancora presenti al loro interno ed effettuare il necessario lavaggio.

I reflui raccolti potranno essere aspirati tramite autospurgo e caricati su un serbatoio di accumulo o su un carrocisterna. In assenza di spurghi o valvole nei punti bassi delle tubazioni, l'Appaltatore potrà realizzare

appositi fori e/o tagli a freddo, previa autorizzazione della Committente, in modo da far defluire i reflui verso idonee vasche di contenimento. Le tubazioni poste sui racks potranno essere bonificate in quota, con ausilio di gru e/o piattaforma elevatrice.

5.4.1.2.5 Bonifica dei vessel, colonne, serbatoi

Le attività di bonifica da eseguire sui serbatoi e le apparecchiature saranno rappresentate dalle seguenti fasi:

- verifica della presenza di gas tossici e misura del relativo grado di esplosività;
- apertura dei passi uomo mediante attrezzatura anti-scintilla (eventuali tagli, da realizzare a freddo con attrezzatura oleodinamica anti-scintilla, saranno effettuati solo in casi di assoluta necessità, limitando al massimo gli eventuali danni alla struttura);
- aerazione e verifica della quantità e della qualità di rifiuto presente;
- posizionamento di pompa per estrazione liquido;
- posizionamento di tutti i presidi di sicurezza e contro eventuali sversamenti accidentali di prodotto (vasca di contenimento liquidi al di sotto dell'attacco dei serbatoi, teli in polietilene da posizionare al di sotto delle apparecchiature, estintore carrellato e sacchi di materiale assorbente, etc.);
- rimozione del materiale presente;
- lavaggio interno mediante acqua ad alta pressione e, se necessario, vapore e/o detergente speciale biodegradabile (il cui utilizzo dovrà essere preliminarmente accettato da Eni) e trasferimento in cisterna di accumulo dei liquidi utilizzati);
- controllo gas free e rilascio certificazione da parte di tecnico abilitato.

5.4.1.2.6 Svuotamento residui

Nei circuiti, nelle linee e nelle apparecchiature delle diverse sezioni d'impianto, si può riscontrare la presenza di liquidi o solidi che dovranno essere raccolti previa sflangiatura nei punti bassi delle strutture, raccogliendoli in fusti, big bag o carrocisterne.

L'operazione di rimozione sarà eseguita manualmente e/o meccanicamente (con utilizzo di mezzo aspiratore, pompa, vacuum, autospurgo, pompa volumetrica, etc.) e con le dovute precauzioni di sicurezza.

Le operazioni di svuotamento dovranno essere effettuate avendo cura di evitare la dispersione di eventuali inquinanti. Tutte le operazioni di svuotamento e travaso di liquidi e solidi dovranno essere eseguite all'interno di opportuni bacini di contenimento, onde evitare spandimenti al suolo.

L'appaltatore dovrà realizzare le tubazioni e/o le linee per il drenaggio dei liquidi contenuti all'interno delle apparecchiature e di eventuali condense prodotte durante le operazioni di bonifica. Le connessioni potranno essere eseguite sulle flange esistenti, spurghi e/o mediante raccordi flessibili.

Nel caso di mancanza delle connessioni necessarie e/o spurghi, si provvederà a realizzare il tie-ins con valvola, al fine di realizzare un sistema di drenaggio per la raccolta dei liquidi.

Al termine delle attività di bonifica impiantistica, lo stato di pulizia delle linee, apparecchiature e serbatoi dovrà essere attestato mediante rilascio di idonea certificazione gas-free da parte di tecnico abilitato

5.4.1.2.7 Gas free

Lo stato di gas free è la condizione in cui viene a trovarsi uno spazio dopo l'asportazione del contenuto e la totale eliminazione dei vapori e dei gas infiammabili (assorbiti e/o adsorbiti nelle strutture e/o nei residui eventualmente presenti), in modo che la sua atmosfera rimanga invariata nel tempo al variare della temperatura e della pressione ambiente.

Tale condizione viene attestata da un tecnico abilitato con apposita certificazione di non pericolosità per lo svolgimento di lavori a fiamma libera.



La certificazione gas free è necessaria per l'esecuzione di qualunque operazione di taglio a caldo e/o meccanizzato.

L'analisi gas free dovrà essere eseguita con strumento portatile, dotato di opportuni sistemi di campionamento, per il rilevamento di:

- ossigeno;
- anidride solforosa;
- altre sostanze contenute in precedenza nelle tubazioni, apparecchiature e/o serbatoi;
- esplosività.

5.4.1.2.8 Eventuale rimozione mca/fav

Per quanto riguarda la presenza di MCA, nel consuntivo predisposto da Eni nel mese di maggio 2020 in merito alle attività eseguite, l'Area ex APL viene indicata come "Asbestos Free", anche se non è possibile escludere la presenza di materiali contenenti amianto all'interno di accoppiamenti flangiati ancora presenti.

A titolo cautelativo, si riportano alcune indicazioni operative nel caso fosse individuata, in corso d'opera, la presenza di MCA/FAV. Si sottolinea che, sulla base delle informazioni disponibili, negli impianti interessati allo smantellamento non vi è presenza di detto materiale. Tuttavia, potrebbe riscontrarsi la presenza di guarnizioni in qualche vecchio accoppiamento flangiato mai movimentato.

Qualora, durante lo smontaggio, vi sia il sospetto che possano essere riscontrati materiali costituiti da MCA, l'Appaltatore dovrà, in linea generale, procedere come segue:

- arrestare le lavorazioni e mettere in sicurezza l'area, vietandone l'accesso con opportuna segnaletica e informare tempestivamente la Committente;
- provvedere allo smontaggio della porzione d'interesse per poter procedere con la rimozione del materiale fuori opera;
- collocare l'elemento in un'area indicata dalla Committente, in attesa delle attività di rimozione nel rispetto della normativa vigente.

5.4.1.3 **Attività di demolizione**

Le attività di rimozione degli impianti e demolizione degli edifici seguiranno i seguenti step, ognuno caratterizzato da specifici item oggetto di intervento, come esplicitato nelle figure seguenti:

- Step 1 - Rimozione mediante smontaggio delle tubazioni bonificate.
- Step 2 - Rimozione mediante smontaggio degli item bonificati, per i quali non è richiesto titolo abilitativo.
- Step 3 - Demolizione edifici, a seguito del rilascio di titolo abilitativo.

Gli interventi, in generale, comprenderanno tutti i sistemi di trasporto dei flussi in ingresso e in uscita dalle apparecchiature quali tubazioni, nastri trasportatori, condotti, cavi, passerelle, conduit, etc., le strutture di supporto e i basamenti, fino a piano campagna

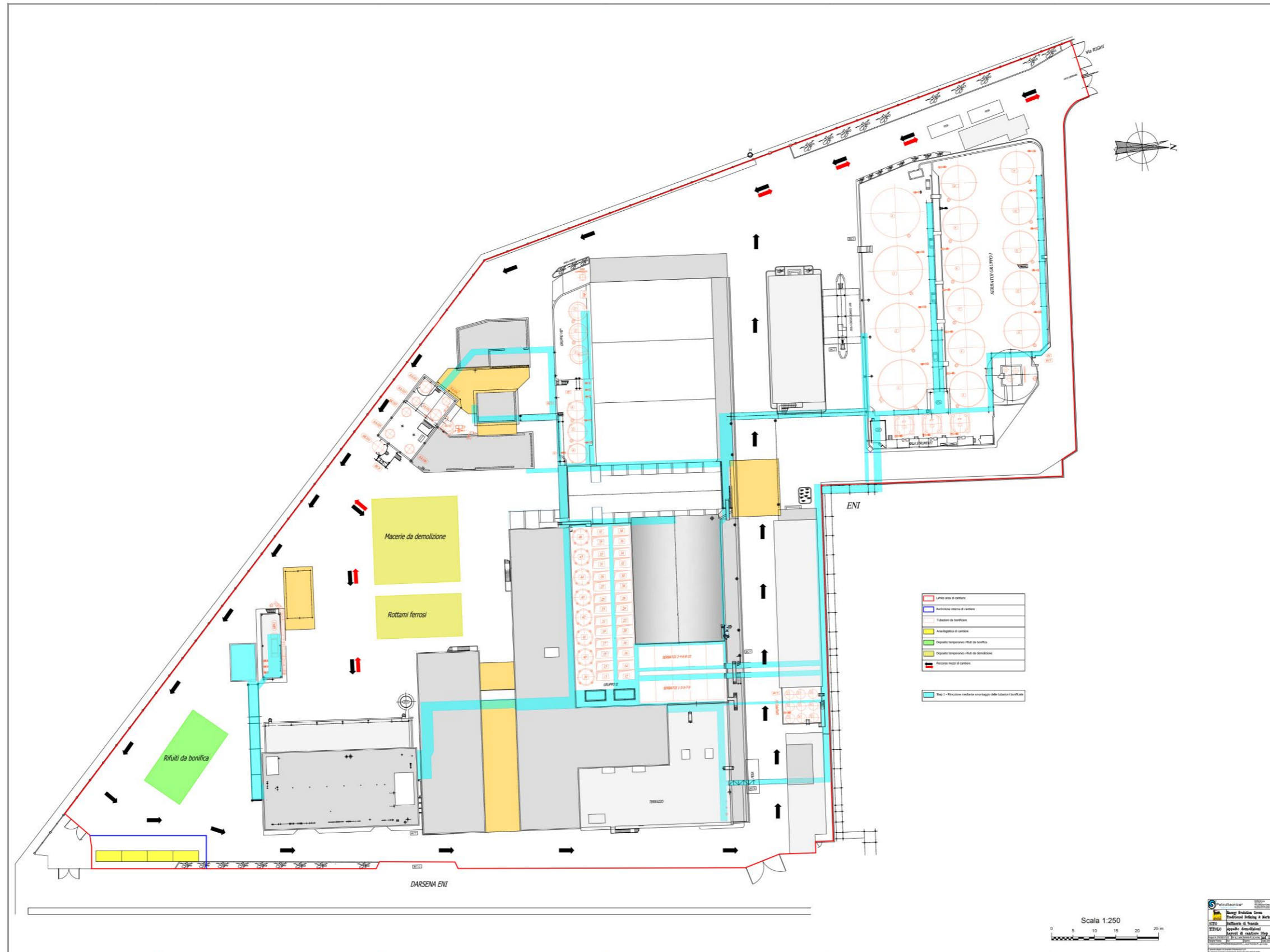


Figura 5-16 – Attività di demolizione – Step 1



Figura 5-17 – Attività di demolizione – Step 2

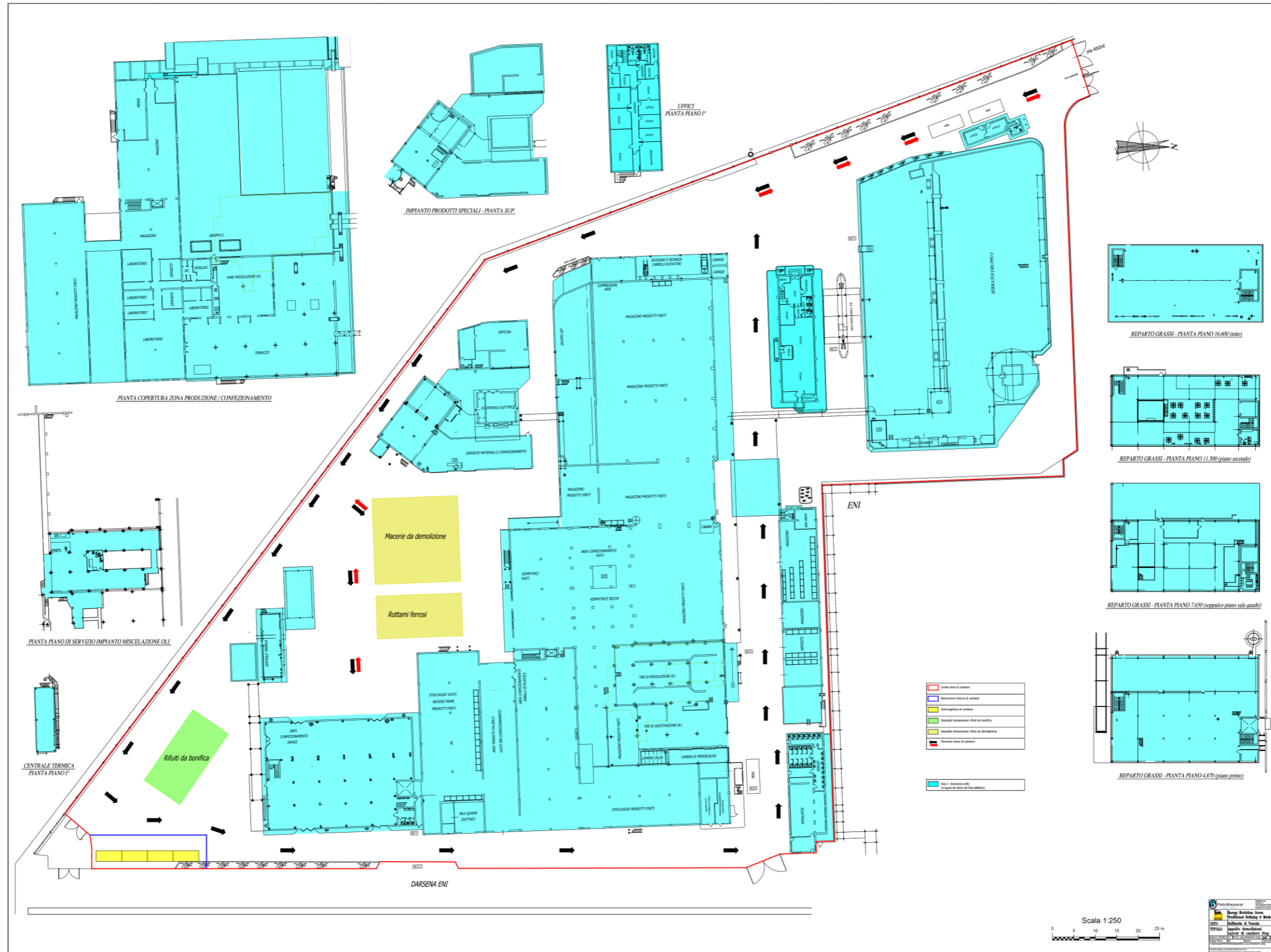


Figura 5-18 – Attività di demolizione – Step 3



5.4.1.3.1 Allestimento del cantiere logistico

Il cantiere logistico avrà le medesime caratteristiche descritte per le attività di bonifica.

5.4.1.3.2 Preparazione dell'area per il deposito temporaneo

Le aree di deposito temporaneo dei rifiuti avranno le medesime caratteristiche descritte nelle attività di bonifica.

5.4.1.3.3 Rimozione impianti

Questa attività sarà condotta mediante l'utilizzo di diverse tipologie di macchine quali: autogrù, piattaforme aeree, cesoie idrauliche, etc., nonché opere provvisorie quali ponteggi, ponti su ruote etc.

Allo scopo di agevolare le successive fasi di demolizione meccanizzate, si prevede un'iniziale rimozione di grossi componenti, quali colonne, camini, serbatoi, strutture, macchinari vari posti in quota o, comunque, in posizioni che potrebbero intralciare le attività di demolizione.

Prima di procedere alla rimozione di un componente in quota, un tecnico abilitato dovrà verificare che l'operazione di smantellamento non provochi carenze strutturali alle strutture esistenti compromettendone la sicurezza statica. Dovrà, altresì, verificare i golfari di sollevamento delle apparecchiature che potrebbero essere corrosi o inadeguati al peso dell'intera apparecchiatura e, nel caso questi ultimi dovessero risultare inadeguati, si dovrà provvedere al loro ripristino e/o sostituzione.

Una volta rimosso, il singolo elemento potrà essere trasportato nella prevista area di deposito temporaneo per gli eventuali interventi prima dell'invio a recupero/smaltimento.

I materiali metallici dovranno essere ridotti di pezzatura mediante idonei mezzi, quali escavatori dotati di adeguate cesoie idrauliche, a piè d'opera, all'interno dell'area di deposito temporaneo o in un'area di riduzione volumetrica appositamente predisposta.

La demolizione dovrà essere realizzata mediante tecniche di taglio a freddo, salvo casi particolari per i quali dovrà essere espressamente autorizzato l'intervento con tecniche di taglio a caldo.

In nessun caso potrà essere eseguito l'abbattimento incontrollato delle strutture.

L'Appaltatore dovrà procedere con la pulizia e smontaggio di tutte le aree mediante la rimozione di apparecchiature e linee minori, al fine di lasciare per ultime le strutture di dimensioni maggiori, sgombre da intralci che possano limitarne l'accessibilità.

Nel caso di capannoni e/o strutture in carpenteria metallica e similari, le demolizioni dovranno essere operate in sequenza tale da non rendere in nessuna fase instabili le strutture residue.

Le apparecchiature potranno essere sezionate e portate a terra per essere demolite in sicurezza, a piè d'opera, all'interno dell'area di deposito temporaneo o in un'area di riduzione volumetrica appositamente predisposta.

Le autogrù utilizzate per il sollevamento di apparecchiature, strutture o pezzi delle stesse di notevole peso dovranno essere dotate di indicatori di portata al momento del tiro e, per evitare movimento dei carichi sospesi, dovranno essere sempre utilizzate delle corde di guida da terra.

Il ribaltamento a terra delle strutture dovrà essere effettuato con autogrù secondaria di supporto, per una graduale inclinazione dei componenti.



Le tubazioni dovranno essere demolite mantenendole in posizione orizzontale, mediante l'utilizzo di braghe, per ridurre il rischio di cadute del carico e di eventuali sversamenti di prodotti residui, acque di bonifica, etc. contenuti nelle stesse.

La riduzione volumetrica di strutture quali carpenterie, serbatoi, etc. dovrà essere realizzata in maniera tale da consentirne il trasporto in sagoma.

La movimentazione dei materiali risultanti dalle demolizioni all'interno delle aree di cantiere dovrà essere eseguita con pale caricatori, escavatori idraulici muniti di braccio con ragno e/o magnete e idonei autocarri.

I materiali risultanti dalla demolizione dovranno essere suddivisi per classi omogenee, al fine di permettere un'ottimale gestione degli stessi.

5.4.1.3.4 Demolizione Edifici

La demolizione potrà avvenire mediante l'utilizzo di escavatori idraulici (cingolati e/o gommati) muniti di bracci speciali ed attrezzati con pinze idrauliche frantumatrici o martelli demolitori.

In conformità a quanto indicato per le demolizioni di strutture metalliche, l'abbattimento dovrà cominciare dalla parte alta dei manufatti e procedere verso il basso, tenendo il fronte di demolizione il più possibile pulito da elementi pericolanti, in modo da non pregiudicare la stabilità strutturale degli stessi manufatti.

Il piano di demolizione di dettaglio, riportane la sequenza operativa di smantellamento, sarà redatto nella fase esecutiva dall'Appaltatore dei lavori.

Le demolizioni procederanno fino a piano campagna e in modo tale da garantire la completa rimozione di eventuali ferri di armatura sporgenti che possano essere causa di pericolo, inciampi, etc.

Durante le operazioni di demolizione, sarà installato idoneo sistema di abbattimento polveri nella zona di lavoro dell'attrezzatura e per il cumulo di materiali a terra.

Le strutture in c.a. demolite potranno essere ulteriormente ridotte di pezzatura mediante frantumatore meccanico, al fine di separare il ferro di armatura dal conglomerato cementizio.

La movimentazione dei materiali risultanti dalle demolizioni all'interno delle aree di cantiere dovrà sempre essere eseguita mediante pale meccaniche e idonei autocarri.

5.4.1.3.5 Eventuale rimozione mca/fav

Si rinvia alle indicazioni del paragrafo 5.4.1.2.8.

5.4.1.3.6 Sistemazione finale

Concluse tutte le attività di rimozione e demolizione delle strutture oggetto dell'intervento, si provvederà ad eseguire i lavori di sistemazione finale delle aree.

Le operazioni consisteranno nella pulizia generale delle aree, nell'installazione di eventuali elementi necessari alla messa in sicurezza, nel ripristino e riprofilatura delle aree.

Eventuali tubazioni interrato sezionate al piano campagna andranno ciecate in corrispondenza della loro intersezione con il piano di calpestio mediante tamponatura e sigillatura con cemento.

Eventuali ferri di armatura sporgenti dovranno essere tagliati a filo del calcestruzzo non rimosso e in modo da non essere causa di pericoli di inciampo o di qualunque altra tipologia di rischio.



Eventuali rinterri saranno eseguiti con terreni di nuovo apporto aventi idonee caratteristiche geotecniche e certificati nel rispettare i limiti per terreni ad uso Commerciale e Industriale, così come previsto dal D.Lgs. 152/06 (tabella 1 colonna B, allegato 5, Titolo V).

Nel caso in cui durante le attività di ripristino si verificassero le condizioni per la eventuale formazione di polveri, si dovranno adottare, alternativamente o congiuntamente, i seguenti accorgimenti:

- umidificazione del materiale terrigeno durante le attività;
- copertura dei cumuli di terreno;
- sospensione dei lavori in caso di condizioni di vento forte.

A conclusione di tutte le attività, si provvederà allo sgombero completo delle aree occupate dai materiali residui ancora presenti, dalle attrezzature e dai mezzi di cantiere utilizzati e da tutte le installazioni provvisorie non più necessarie.

5.4.1.3.7 Viabilità, recinzioni, accessi, segnalazioni

La viabilità sarà gestita nei termini stabiliti dalle procedure interne Eni e comunque con modalità tali da non arrecare interferenze con eventuali ulteriori attività nell'area.

Le aree di intervento dovranno essere delimitate in modo adeguato con recinzione metallica mobile, secondo le prescrizioni di legge e dovrà essere posizionata tutta la cartellonistica di sicurezza ed identificazione del cantiere. L'accesso all'area di cantiere sarà consentito esclusivamente alle persone autorizzate.

Nelle aree di cantiere corrispondenti all'ingresso dei principali mezzi d'opera e del personale operante, dovrà essere prevista opportuna segnaletica di sicurezza (cartellonistica) con esplicite segnalazioni di divieto di accesso al personale non autorizzato. Pertanto, dovranno essere riportati tutti gli specifici rischi delle lavorazioni previste, nonché le relative prescrizioni di sicurezza.

5.4.2 **Attività di costruzione**

L'allestimento del cantiere sarà operato in modo da garantire il rispetto delle più severe norme in materia di salute, sicurezza e ambiente.

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 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.

Tutte le attività di progetto saranno realizzate adottando tutte le cautele e le procedure previste dalla legge, in pieno coordinamento con l'art.7 dell' "Accordo di programma per la bonifica e la riqualificazione ambientale del SIN di Venezia – Porto Marghera ed aree limitrofe" siglato tra il MATTM e gli Enti locali, con le procedure di messa in sicurezza e bonifica attualmente in corso ed autorizzate e con tutti i progetti in essere.

Inoltre, le attività in progetto non interferiranno in alcun modo con quanto previsto ed approvato per la bonifica della falda e con la messa in sicurezza operativa (MISO) relativa ai terreni dell'area di Raffineria.

Per la fase di progettazione esecutiva dell'impianto Eni richiederà dal Comune di Venezia Direzione Ambiente e Politiche Giovanili / Ufficio Rifiuti e Terre di scavo le autorizzazioni necessarie per lo scavo e smaltimento delle terre di fondazione.

I risultati delle caratterizzazioni ambientali sui suoli delle aree interessate, estrapolati dalle indagini effettuate per l'elaborazione del progetto di MISO (Messa in Sicurezza Operativa), approvato con decreto del 08 Luglio 2014 Prot. N. 5172/TRI/BI/D "Messa in Sicurezza Operativa dei suoli della Raffineria" ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., saranno trasmessi al Comune di Venezia Direzione Ambiente unitamente alla documentazione necessaria per l'ottenimento delle autorizzazioni sopra citate.

Il numero medio di occupati nei lavori di cantiere, sia on-site che off-site, sarà mediamente di circa 200 persone, con picchi previsti di circa 490 unità.

Le attività di cantiere prevedono, tra le diverse fasi operative, la realizzazione dei nuovi impianti, la costruzione di fondazioni e manufatti.

I baraccamenti di cantiere e le strutture di supporto saranno localizzate nella zona nord dell'area di cantiere, in un'area di superficie pari a circa 5.500 mq, dove saranno installati gli uffici di cantiere in moduli prefabbricati, su due piani, per una superficie complessiva di circa 356 mq a piano ed un magazzino di cantiere di circa 600 mq, con altezza sotto trave di 4,5 metri

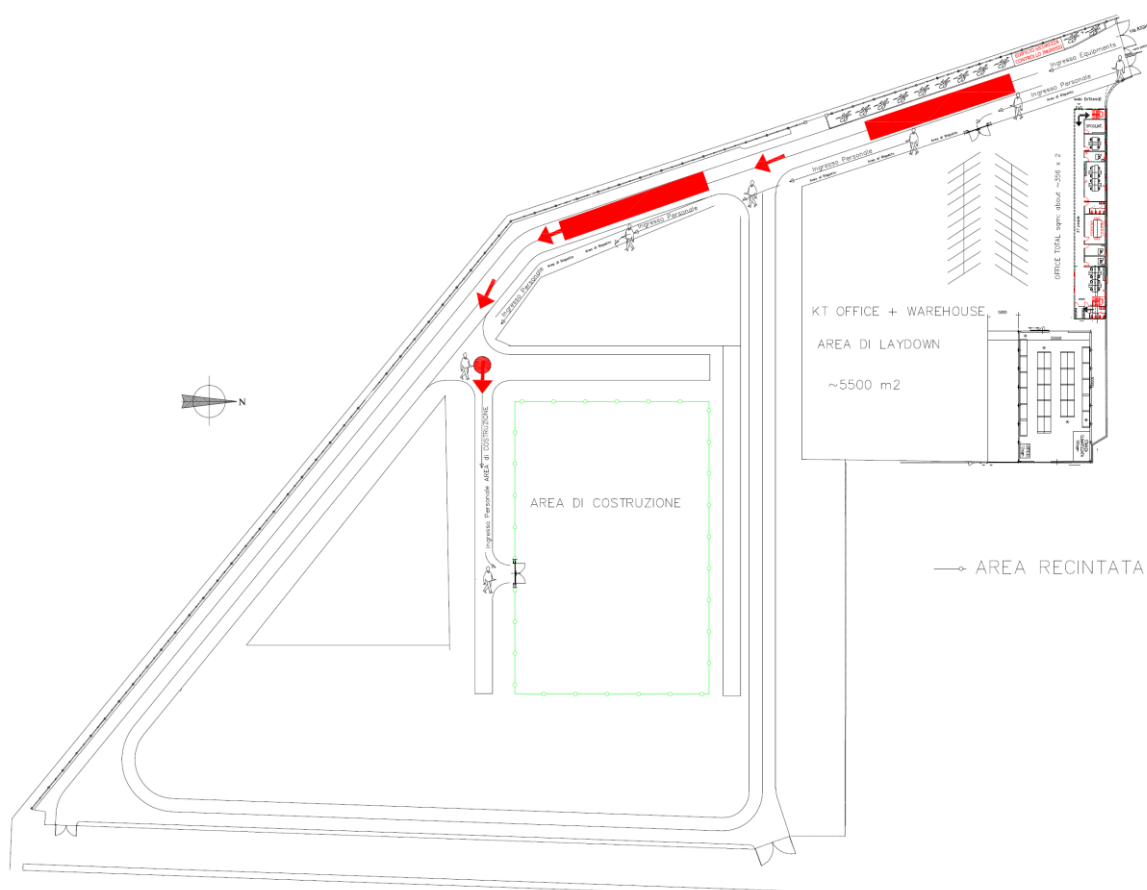


Figura 5-19 – Layout di cantiere

TIPICO EDIFICIO MAGAZZINO KT

TOTALE m2: 600

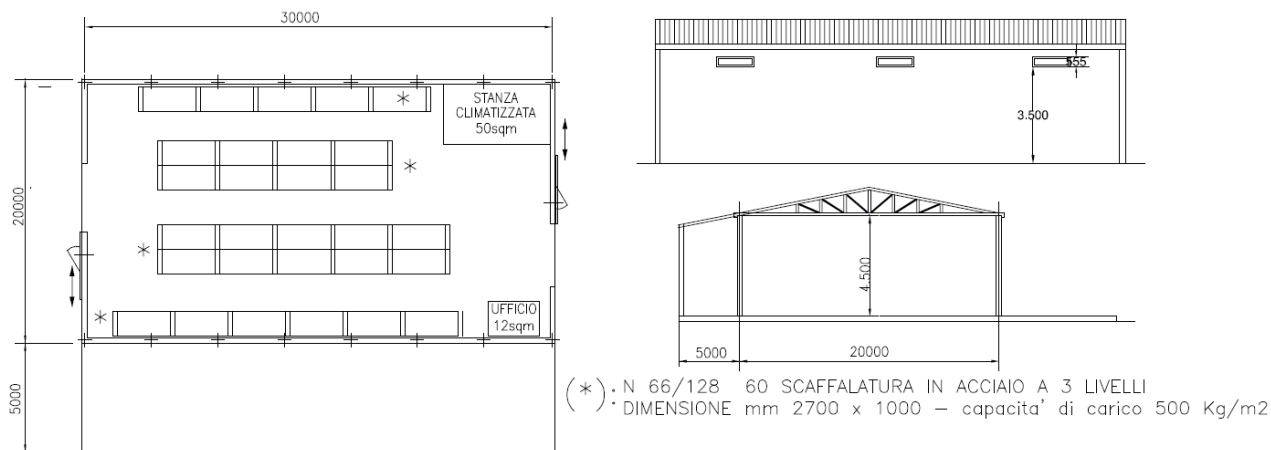


Figura 5-20 – Magazzino di cantiere – schema tipologico

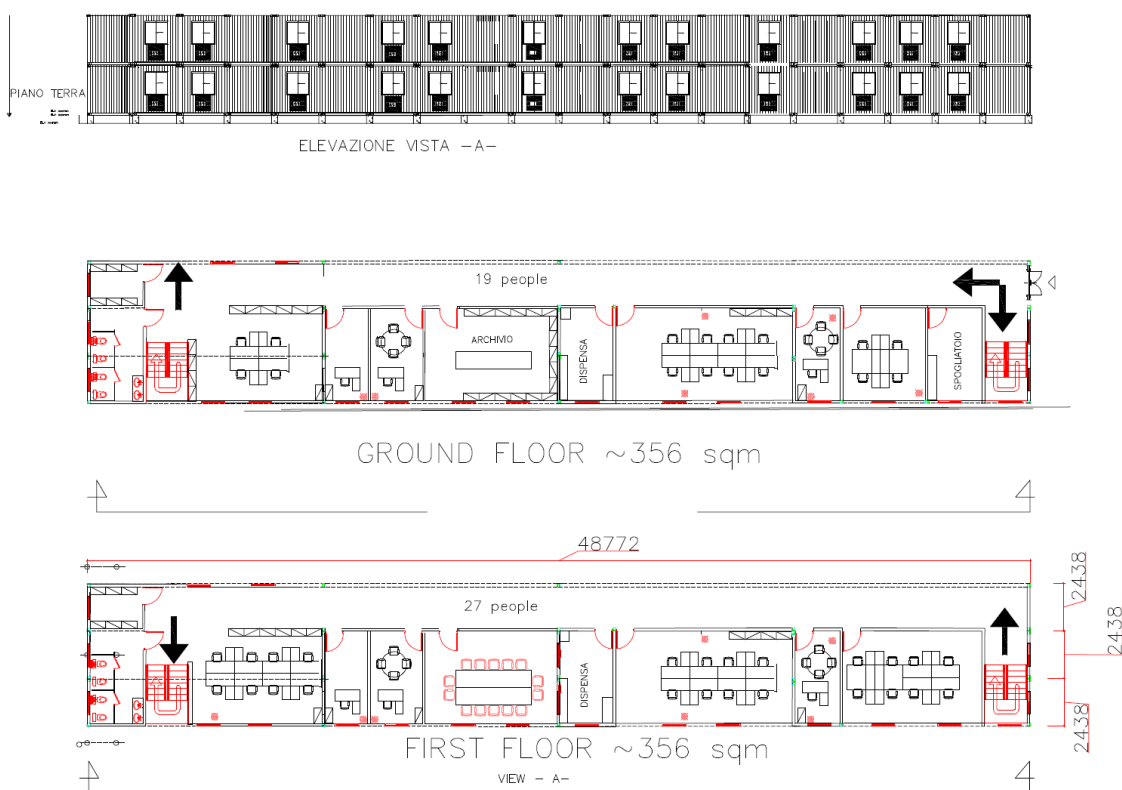


Figura 5-21 – Ufficio di cantiere – schema tipologico



Il percorso di costruzione preliminare, per quanto possibile, seguirà la sequenza logica per questo tipo di lavoro:

- Fondazioni profonde e del pipe rack
- Servizi interrati (prima i più profondi).
- Fondazioni superficiali
- Montaggio del in elevazione del pipe rack in calcestruzzo e/o in carpenteria metallica
- Sottostazione elettrica (per consentire la posa anticipata del cavo interrato).
- Prefabbricazione piping.
- Lavori di verniciatura tubazioni in officina.
- Montaggio strutture in acciaio.
- Installazione delle apparecchiature.
- Installazione di tubazioni.
- Installazione elettrica.
- Installazione degli strumenti.
- Ritocchi di verniciatura su tubazioni e carpenterie metalliche
- Lavori di coibentazione.
- Precommissioning
- Completamento meccanico

5.4.2.1 Requisiti per i lavori di palificazione

Ove richiesto, verranno installate fondazioni a pali. I pali di fondazione saranno progettati in modo tale da sostenere i carichi verticali discendenti dalle attrezzature e dalle strutture da sostenere e carichi di vento di sollevamento / orizzontali. Il carico verticale verso il basso consentito sarà aumentato per far fronte a carichi a breve termine come il vento e le condizioni di carico di prova.

Il lavoro di ingegneria sarà conforme ai requisiti delle specifiche e basato sui risultati delle indagini sul suolo da eseguire prima dell'avvio dei lavori.

In merito alle fondazioni profonde al fine di impedire il fenomeno di “cross contamination” tra le falde in intesa con l'Accordo di programma per la bonifica e la riqualificazione ambientale del SIN di Venezia – Porto Marghera ed aree limitrofe del 16/04/12 – art. 5, Comma, 5, saranno preferibilmente utilizzati pali di tipo roto-pressato.

I pali di tipo roto-pressato a costipamento laterale del terreno permettono:

- La riduzione della permeabilità;
- Il ridotto materiale di risulta;
- Impedimento del fenomeno di Cross Contamination (messa in comunicazione degli acquiferi);

La tecnologia a compattazione laterale del terreno ha come aspetto fondamentale l'assenza di asportazione di terreno. Il terreno, di fatto viene “costipato” grazie alla rotoinfissione di un apposito utensile, che può presentare differenti diametri. L'operazione di rotoinfissione e coincidente compattazione del terreno permette di migliorare lo stato di addensamento del terreno dalle condizioni iniziali con un sostanziale miglioramento di resistenza sia per attrito laterale sia per resistenza di punta. L'assenza di asportazione del terreno di fatto impone che il volume del palo “terreno” sia spinto sia lateralmente sia in profondità,

garantendo un miglioramento delle locali resistenze geotecniche nell'intorno dello stesso. Nella seguente figura viene rappresentata la sequenza operativa di esecuzione dei pali roto-pressati.

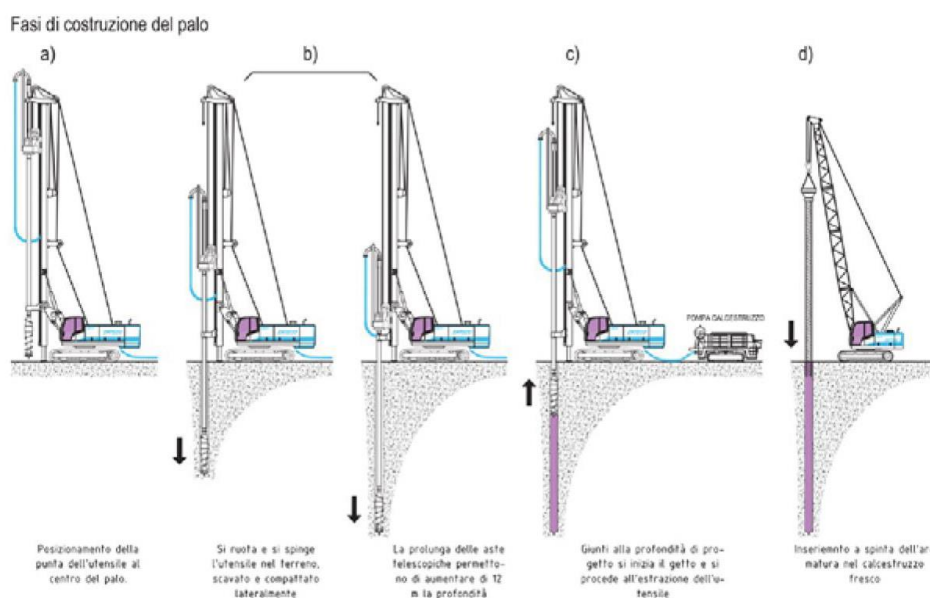


Figura 5-22 – Fasi di costruzione di un palo di tipo rotopressato

Si specifica che tale tecnica di realizzazione dei pali, in fase di progettazione esecutiva potrà eventualmente essere variata dal progettista sulla base dello sviluppo del progetto stesso, sempre in accordo con le specifiche richieste dall'Accordo di Programma.

La previsione preliminare delle fondazioni previste in progetto è pari a:

- 125 pali da 21 m lineari $\phi 600$
- 27 pali da 21 m lineari $\phi 400$

I pali saranno sottostanti a dei plinti o fondazioni prefabbricate, poste alla profondità massima di circa 1,5 metri:

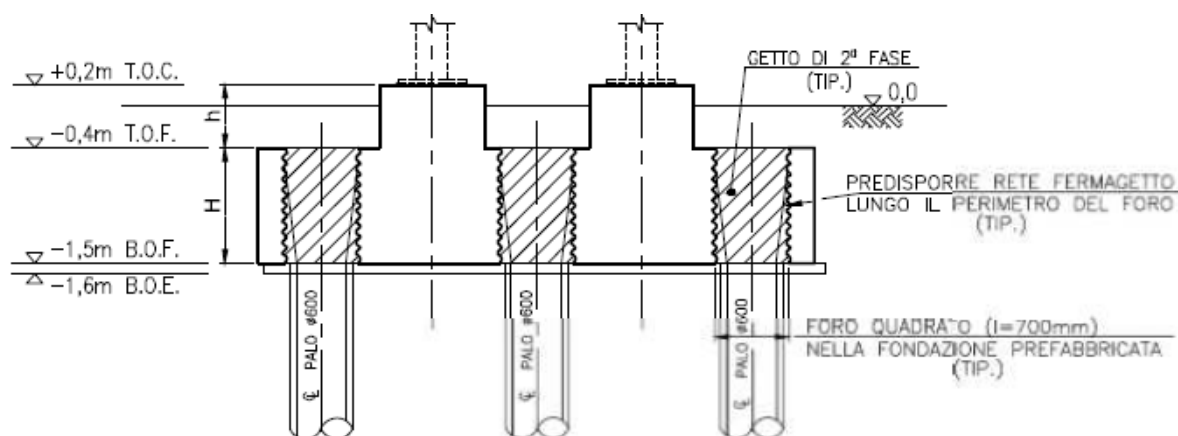


Figura 5-23 – Esempio di fondazione con plinto a 6 pali

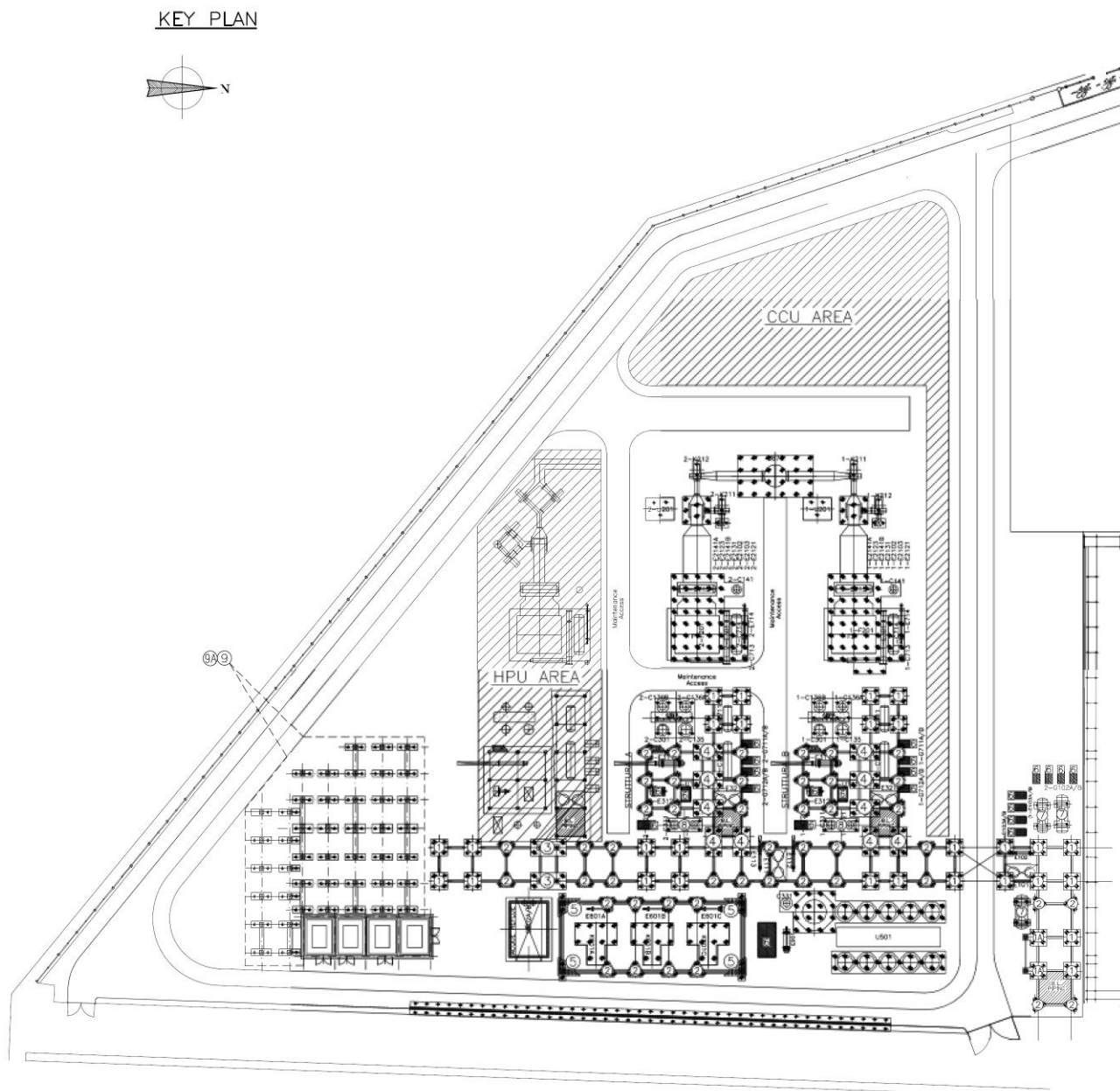


Figura 5-24 – Pianta fondazioni

5.4.2.2 Opere civili

Uno dei principi adottati nell'esecuzione dei lavori civili sarà quello di minimizzare le sovrapposizioni delle attività e le possibili interferenze con l'esecuzione dei lavori meccanici, soprattutto in quei luoghi dove è probabile che ci sarà una maggiore concentrazione di risorse. La soluzione ottimale è terminare prima dell'inizio del lavoro meccanico la maggior parte dei lavori civili, ad es. fondazioni, fognature, pavimentazioni. Ciò garantisce la continuità del lavoro per i lavori meccanici.



I lavori civili inizieranno con la preparazione dell'area di costruzione per portarla all'elevazione prevista delle specifiche di progetto. Saranno predisposte strade provvisorie per garantire la circolazione nel cantiere. Al completamento dell'installazione delle strutture temporanee del cantiere, inizieranno i lavori civili come l'installazione delle tubazioni interrato e le fondazioni del pipe-rack e le fondazioni per le strutture di processo. Il pipe rack sarà installato con attrezzature di sollevamento adeguate e personale qualificato.

Le fondazioni delle apparecchiature e dei forni saranno eseguite con una ben determinata sequenza temporale in modo che le apparecchiature possano essere montate direttamente all'arrivo in cantiere delle stesse così da evitare una doppia movimentazione.

La pavimentazione in calcestruzzo verrà eseguita per aree prima dell'inizio del montaggio meccanico, ove possibile, per consentire un ambiente di lavoro sicuro e pulito.

Requisiti speciali per l'installazione di apparecchiature pesanti possono richiedere che alcune attività civili vengano omesse fino a dopo l'installazione delle apparecchiature pesanti.

La protezione antincendio di pipe-rack e della carpenteria metallica sarà eseguita verso la fine dei lavori e quando non si dovranno fare più lavori di saldatura sulle strutture stesse.

I lavori di finitura stradale saranno eseguiti nella fase finale.

L'appaltatore dovrà adottare tutte le possibili misure per garantire che l'impatto delle condizioni meteorologiche avverse in generale sia minimo. Saranno previsti:

- canali di drenaggio temporanei di dimensioni adeguate a raccogliere l'acqua piovana che scorre sul cantiere (e sull'area degli edifici temporanei).
- nella misura necessaria, l'aggiunta di ulteriori canali di drenaggio temporanei o la costruzione anticipata di strutture di drenaggio permanente per garantire che l'acqua piovana venga raccolta in modo efficiente attraverso il cantiere e convogliata per unirsi ai canali di drenaggio più grandi descritti sopra.
- pianificata manutenzione regolare di tali canali di drenaggio temporanei.
- manutenzione delle strade provvisorie di cantiere.

Il drenaggio e il controllo delle acque sotterranee durante la costruzione possono essere realizzati mediante uno o una combinazione di metodi specifici. L'applicabilità di metodi differenti dipenderà dai vari tipi di scavo, dall'abbassamento della falda freatica e dalle condizioni del suolo.

5.4.2.3 Prefabbricazione fondazioni (escl. Forni, PSA, Compress., Reatt., Basin)

Parte delle fondazioni sarà prefabbricata in area di cantiere off-site, potenzialmente individuata in un'area limitrofa al Site, e poi trasportata su strada mediante mezzi adeguati per simili trasporti. Di seguito le mappe dell'area con relativa indicazione della strada di percorrenza fino al Site e la disposizione preliminare delle fondazioni prefabbricate all'interno del cantiere:



Figura 5-25 – Localizzazione cantiere off-site e strada di percorrenza

5.4.2.4 Strutture in acciaio

Tutte le parti delle strutture in acciaio saranno prefabbricate e fornite con verniciatura finale in officina prima di essere consegnate al cantiere. Tutta la struttura in acciaio verrà consegnata pronta per il montaggio. La carpenteria sarà assemblata il più possibile a livello del suolo, vicino al punto di montaggio. Per il montaggio / installazione saranno utilizzati mezzi di sollevamento adeguati e operatori qualificati. La progettazione delle strutture massimizzerà i giunti imbullonati in cantiere rispetto ai giunti saldati per facilitare e velocizzare le attività di montaggio.

Laddove richiesto, verranno utilizzate al massimo le comuni impalcature (ponteggi) per il montaggio delle tubazioni. Tuttavia, laddove ciò non sia possibile, verranno utilizzati altri tipi di ponteggi o elevatori a cestello per le attività di montaggio. Quando possibile e praticabile, i telai delle impalcature saranno in piedi e adeguatamente controventati. Al di fuori di questo, passerelle sospese e piattaforme di lavoro saranno installate sopra o vincolate alle strutture. Il ponteggio sarà eretto da squadre specializzate e sarà conforme ai requisiti di sicurezza e stabilità.

Il pipe-rack e le strutture di processo avranno la priorità per consentire le successive attività, quali l'installazione di apparecchiature, tubazioni, passerelle per cavi e lavori di coibentazione.



Altre strutture per le apparecchiature avranno la priorità successiva considerando la consegna delle apparecchiature stesse.

Montaggi vari come piattaforme, scale, corrimano, coperture per tetti, rivestimenti verranno iniziati nella fase finale.

5.4.2.5 Lavori generali per le tubazioni

L'appaltatore massimizzerà la prefabbricazione delle tubazioni nelle officine di fabbricazione fuori del cantiere e ridurrà al minimo i lavori di saldatura all'interno del sito. La prefabbricazione tipica includerà spools di dimensioni limitate per ragioni di trasporto. Quando necessario o possibile, il pre-montaggio sul campo a terra avverrà prima dell'installazione dei tubi nella posizione finale.

Prima della fase di saldatura verrà eseguito un controllo dimensionale; quindi, i giunti verranno saldati secondo le specifiche approvate a Progetto. Una volta completata la saldatura e ispezionata visivamente, verrà eseguito un ulteriore controllo dimensionale; quindi, i pezzi verranno spostati in una zona separata per il test radiografico e/o eventuali controlli superficiali o sub-superficiali come previsto dalle classi tubazioni.

Successivamente gli spool verranno rilasciati per la verniciatura o soggetti a trattamento termico, se richiesto, e quindi collocati in un'area di stoccaggio.

Il carico e il trasporto verranno effettuati in base alle priorità del cantiere a causa dello spazio di stoccaggio limitato che normalmente si trova nei siti.

Tutte le saldature verranno eseguite nel pieno rispetto della norma pertinente, delle procedure di saldatura approvate, delle specifiche e di qualsiasi altro requisito applicabile. Tutti i saldatori qualificati come sopra saranno provvisti di badge identificativo personale.

Il PWHT, ove richiesto, sarà realizzato nel cantiere di fabbricazione, mediante l'utilizzo di macchine elettriche, sotto termoregolatore e registratore automatico. Il PWHT sarà eseguito in conformità con le specifiche del progetto. La prova di durezza sarà eseguita secondo i requisiti specifici. I pezzi da trattare termicamente saranno fissati e supportati per evitare deformazioni e cedimenti.

5.4.2.6 Apparecchiature

Quando i lavori civili delle fondazioni saranno completati, verranno montati gli apparecchi principali ed a seguire tutte le altre apparecchiature.

In caso di sollevamenti pesanti verrà fornito uno studio specifico considerando il peso, le dimensioni dell'apparecchiatura, le gru adeguate, l'accesso, l'ubicazione della fondazione, le condizioni del terreno, ecc.

Una volta in posizione, verranno installate apparecchiature ausiliarie come scale, piattaforme, tubazioni, miscelatori e simili. In alternativa, se tali articoli non saranno disponibili, saranno impiegate misure di protezione per prevenire danni e per mantenere l'integrità dell'apparecchiatura.

Le pompe saranno accuratamente allineate e posizionate sulle rispettive fondamenta utilizzando l'attrezzatura di sollevamento appropriata. Il primo e l'ultimo allineamento verranno eseguiti utilizzando comparatori e livelle a bolla d'aria per garantire il montaggio entro le tolleranze consentite. I lavori di allineamento finale saranno effettuati quando i sistemi di tubazioni collegati saranno già testati.

Le prove e i controlli a freddo, direzionali e di vibrazione saranno eseguiti secondo le istruzioni dei fornitori al fine di salvaguardare le attrezzature e le relative garanzie.



5.4.2.7 Opere elettriche e strumentali

Sarà compiuto ogni sforzo nell'esecuzione dei lavori elettrici e strumentali per massimizzare la prefabbricazione e l'assemblaggio dei componenti di sistema come quadri, torri faro, apparecchi di illuminazione, passerelle per cavi, ecc. presso l'officina del produttore.

Inoltre, sarà programmata l'esecuzione delle attività, quali distribuzione energia, impianto illuminazione, prese motrice, messa a terra e strumentazione in modo da ridurre al minimo le interferenze con altre attività e garantire la continuità dei lavori.

Non appena saranno montate le strutture in acciaio e il pipe-rack, inizierà l'attività di montaggio delle passerelle per consentire la posa dei cavi.

L'installazione di quadri, trasformatori, quadri di distribuzione e altre apparecchiature elettriche seguirà non appena saranno completati i lavori degli edifici civili per consentire l'accesso.

L'installazione del sistema DCS inizierà non appena sarà disponibile l'accesso alla sala di controllo. Nel frattempo, verrà avviata l'installazione della strumentazione, comprese le tubazioni per gli strumenti.

Avranno luogo la terminazione dell'installazione e il collaudo dei cavi, dell'impianto di illuminazione e dell'impianto di terra.

Verrà inoltre eseguita l'installazione di materiale sfuso per telecomunicazioni e apparecchiature per telecomunicazioni. La calibrazione degli strumenti sarà eseguita in un laboratorio di calibrazione appositamente predisposto e certificato.

Test e controlli verranno eseguiti in modo tempestivo tenendo in considerazione il programma di avviamento dell'impianto.

5.4.2.8 Lavori di pittura e coibentazione

Le strutture in acciaio e le apparecchiature che devono essere verniciate saranno sabbiate e primerizzate presso l'officina del produttore. La verniciatura in cantiere consisterà nel ritocco e nell'applicazione di strati di finitura.

La sabbatura e l'applicazione della pittura finale contro la corrosione delle tubazioni verrà eseguita presso l'officina di sabbatura e verniciatura.

Si prevede che alcune attività come la verniciatura e coibentazione, continueranno nel periodo di pre-commissioning.

5.4.2.9 Attività di scavo

Gli interventi di scavo/movimentazione e smaltimento terreno saranno condotti secondo le seguenti operazioni:

- Allestimento dell'area cantiere, identificata sulla base delle evidenze di campo e delle conoscenze acquisite nel corso delle attività di caratterizzazione già eseguite, nonché delle esigenze legate alla presenza di impianti attivi;
- Demolizione delle eventuali pavimentazioni presenti o asportazione della copertura in brecciolino esistente;



- allestimento di un deposito temporaneo in cassoni, ai sensi dell'Art. 183 del D.Lgs. 152/06, finalizzato allo smaltimento come rifiuto ad idoneo impianto autorizzato;
- scavo a sezione obbligata a partire dal piano di campagna eseguito con mezzo meccanico;
- campionamento di fondo scavo secondo le procedure previste dal "Protocollo sottoservizi di Marghera";
- Posa del manufatto (fondazione o strutture impiantistiche interrato) e rinterro con terreno certificato da cava e/o inerti riciclati derivanti da cicli di trattamento rifiuto (EoW);
- Ripristino della pavimentazione esistente o realizzazione della nuova.

Gli accorgimenti tecnici da attuare durante le fasi di scavo e movimentazione terre saranno i seguenti:

- Posa di una recinzione di cantiere sul perimetro;
- Evitare che vi siano cumuli di terreno stoccati in cantiere;
- Utilizzo di cassoni scarrabili per trasporto del materiale di scavo dotati di teli protettivi durante lo stoccaggio ed il trasporto a discarica autorizzata;
- Posizionamento rete di irrigatori mobili per costante bagnatura e per abbattimento delle polveri durante tutte le fasi critiche di movimentazione terreno nell'area di cantiere;
- Lavaggio ruote automezzi all'uscita del cantiere.

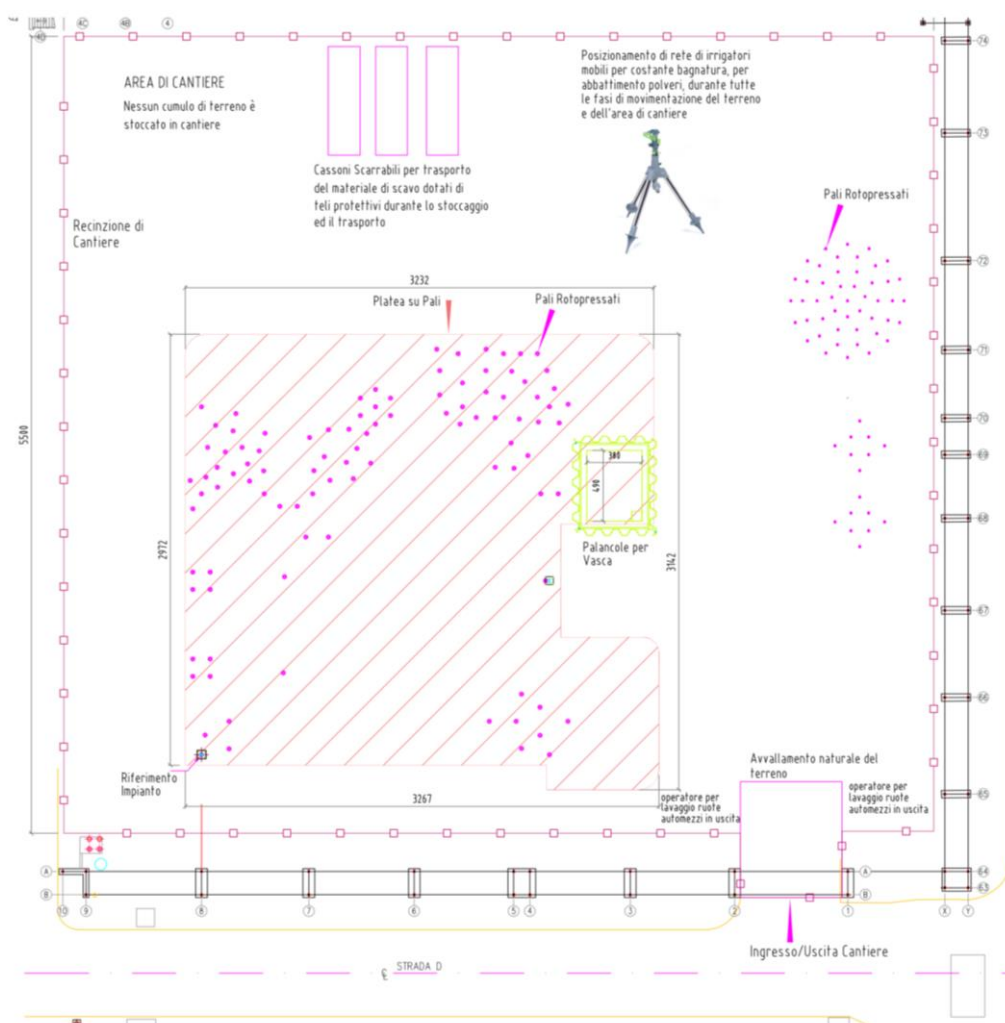


Figura 5-26 – Tipologico allestimento di cantiere

5.4.2.10 Gestione dei terreni di risulta

Una volta conclusa la caratterizzazione del terreno depositato temporaneamente sull'area di deposito temporaneo individuata presso la Raffineria, si procederà alla classificazione dello stesso come rifiuto, per essere successivamente caricato su mezzi di trasporto autorizzati ed inviato presso impianti di smaltimento/recupero esterni autorizzati, (classificazione ai sensi dell'art. 184 del D.Lgs. 152/06, conformemente alle indicazioni contenute nell'art. 2 della Decisione 2000/532/CE e successive modifiche, e al D.Lgs. 13 gennaio 2003, n. 36 e s.m.i. "Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti").

Tutti i rifiuti verranno iscritti nel registro di carico e scarico del produttore del rifiuto e quindi trasportati all'idoneo impianto esterno di recupero/smaltimento, mediante automezzi autorizzati, secondo le procedure previste dalla normativa vigente.



5.4.3 Gestione di eventuali acque di scavo

Eventuali acque presenti all'interno dello scavo (acqua meteorica o di falda, da scavi e da fori di infissione pali) saranno aggettate in fase di cantiere tramite motopompa e gestite come rifiuti in conformità alle norme di settore, oppure scaricati nella fognatura di Raffineria previo nulla osta tecnico.

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

L'intervento in oggetto sarà realizzato, come noto, all'interno del sito inquinato di Interesse nazionale (SIN) di Venezia; pertanto, dovrà essere compatibile con le previsioni 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, di seguito riportato, 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".

Nello specifico l'intervento in oggetto rientra nell'ambito degli interventi previsti al comma 1 dell'art. 242-ter che di seguito si riporta, in quanto ricompreso tra le tipologie di cui all'art. 7-bis del D.Lgs. 152/2006, indicate dall'**Allegato I-bis – Opere, impianti e infrastrutture necessarie al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC)**:

- *punto 1.2.3) Produzione di carburanti sostenibili: biocarburanti e biocarburanti avanzati;*
- *punto 3.3.1) interventi per la riconversione delle raffinerie esistenti e nuovi impianti per la produzione di prodotti energetici derivanti da fonti rinnovabili, residui e rifiuti.*

A tal fine sarà predisposto specifico allegato tecnico, redatto secondo i dettami del Decreto Dittatoriale n. 46 del 30/03/2021 del Ministero della Transizione Ecologica (MITE) – DG Risanamento Ambientale, di cui vengono sintetizzati nel seguito le valutazioni sulle interferenze delle attività in progetto con l'esecuzione e il completamento delle attività di bonifica, l'incidenza sul modello concettuale del sito e i rischi per la salute dei lavoratori e degli altri fruitori dell'area interessata dall'intervento.

5.4.5 Utilizzo di risorse

5.4.5.1 Inerti e materiali da costruzione

In fase di cantiere è previsto l'uso di inerti (materiale certificato) e/o provenienti da circuiti EoW per colmare gli scavi, mentre il calcestruzzo strutturale e non sarà completamente fornito attraverso autobetoniera oppure in forma prefabbricata.

5.4.5.2 Acqua ed Energia elettrica

L'acqua e l'energia elettrica necessaria alle operazioni di cantiere saranno fornita dalla Raffineria. I limitati quantitativi necessari per l'esecuzione delle attività non sono di particolare rilievo.



5.4.6 Rilasci

5.4.6.1 Emissioni in atmosfera

Per le attività di cantiere sopra descritte le principali emissioni in atmosfera saranno rappresentate da:

- emissioni di inquinanti dovute alla combustione di gasolio dei motori delle macchine di movimento terra e degli automezzi per il trasporto di personale, materiali ed apparecchiature;
- contributo indiretto del sollevamento polveri dovuto alle attività di movimento terra, scavi e alle operazioni costruzione.

Per lo svolgimento delle attività di progetto è previsto, indicativamente, l'impiego dei seguenti mezzi d'opera: autocarri, sollevatore telescopico, dumpers, escavatori cingolati, pale meccaniche, mini-escavatori, betoniere, pompe per getti di calcestruzzo, autogrù, carotatrice e gruppi elettrogeni.

Si precisa che i mezzi su elencati 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, saranno riconducibili a quelle tipiche di un ordinario cantiere civile.

A questi mezzi occorre aggiungere quelli impiegati per il trasporto dei materiali in ingresso ed in uscita dal sito.

5.4.6.2 Scarichi idrici

Gli effluenti liquidi derivanti dalle operazioni di cantiere rientrano nelle seguenti categorie:

- scarichi di acqua industriale usata per effettuare i lavaggi dei mezzi e delle apparecchiature;
- scarichi di acque sanitarie, dovuti alla presenza del personale impegnato; è comunque previsto l'uso di WC chimici e di altri servizi igienico-assistenziali con lavabi e docce;
- eventuali acque che dovessero venire a giorno durante le fasi di scavo.

Gli effluenti liquidi verranno trattati come segue, in modo alternativo in relazione ai casi:

- scaricati nella fognatura di Raffineria previo nulla osta tecnico della stessa;
- raccolti in depositi temporanei (cisterne scarrabili, cisternette e simili) e gestiti come rifiuti per invio a recupero/smaltimento fuori sito.

5.4.6.3 Produzione di rifiuti

5.4.6.3.1 Attività di bonifica e demolizione

Durante le varie attività di cantiere illustrate nei paragrafi precedenti verranno prodotte diverse tipologie di rifiuti, sintetizzate nella Tabella riportata di seguito. I quantitativi riportati rappresentano una stima puramente indicativa riportata a titolo esemplificativo.

Tabella 5-21 - Elenco preliminare rifiuti prodotti in fase di cantiere

Descrizione Rifiuto	Fase di provenienza	Quantità
Rifiuti liquidi da bonifica	Bonifica	~800 tonn
Rifiuti solidi da bonifica	Bonifica	~200 tonn
Macerie edili da demolizione	Demolizione	~12.000 tonn
Materiali metallici	Demolizione	~1.500 tonn

Tabella 5-22 - Elenco preliminare codici EER

Descrizione	Codice EER
Rifiuti metallici	170405
Rifiuti metallici pericolosi	170409*
Rifiuti inerti di demolizione	170904
Rifiuti inerti di demolizione pericolosi	170903*
Legno	170201
Guaina	170302
Miscele bituminose pericolose	170301*
App. fuori uso (inclusi quadri elettrici)	160214
Plastiche	170203
Vetro	170202
Tubi fluorescenti ed altri rifiuti contenenti mercurio	200121*
Rame	170401
Alluminio	170402
Cavi elettrici inguainati	170411
Imballaggi con sostanze pericolose	150110*
Materiali isolanti non pericolosi	170604
Materiali isolanti pericolosi	170603*
M.C.A. isolante	170601
M.C.A. in matrice cementizia	170605
Soluzioni acquose pericolose	161001*
Soluzioni acquose non pericolose	161002
Morchie e fondami	050103
Fanghi metabolici	200304
Terra e rocce pericolose	170503*
Terra e rocce non pericolose	170504
Materiali assorbenti a perdere	150203
Rifiuti biodegradabili	200201
Carta e cartone	150101
Acciaio	170405
Oli isolanti e termoconduttori, contenenti PCB	130301*
Oli minerali isolanti e termoconduttori clorurati, diversi da quelli di cui alla voce 13 03 01	130306*
Oli minerali isolanti e termoconduttori non clorurati	130307*
Motori elettrici	160216
Apparecchiature fuori uso pericolose (inclusi trasformatori)	160213*

5.4.6.3.2 Attività di costruzione

Durante le varie attività di cantiere illustrate nei paragrafi precedenti verranno prodotte diverse tipologie di rifiuti, sintetizzate nella Tabella riportata di seguito. I quantitativi riportati rappresentano una stima puramente indicativa riportata a titolo esemplificativo.

Tabella 5-23 - Elenco preliminare rifiuti prodotti in fase di cantiere



Descrizione Rifiuto	Codice EER	Fase di provenienza	Quantità
Terre e rocce	170504, 170503*	Scavo e fondazione	19.800 mc
Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione	170101, 170107, 170405, 170411, 170201	Demolizione non selettiva	11.500 tonn

I rifiuti prodotti saranno gestiti nell'ambito del cantiere stesso.

5.4.6.4 Generazione di rumore

Le principali emissioni di rumore saranno legate al funzionamento degli automezzi per il trasporto di personale, materiale ed apparecchiature e al funzionamento dei mezzi meccanici ordinari (ruspe, escavatori, autocarri, ecc.) normalmente operanti per gli scavi e per la movimentazione del terreno.

Le attività si svolgeranno durante le ore diurne (8 ore), per sei giorni alla settimana (da lunedì a sabato).

I mezzi meccanici e di movimento terra, una volta portati sul cantiere resteranno in loco per tutta la durata delle attività e, pertanto, non altereranno il normale traffico delle strade limitrofe alle aree di progetto, a meno dei mezzi di conferimento dei rifiuti presso siti esterni.

In questa fase, pertanto, le emissioni sonore saranno assimilabili a quelle prodotte da un ordinario cantiere civile, di durata limitata nel tempo e operante solo nel periodo diurno.

5.4.6.5 Emissione di radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

Durante le attività di cantiere si prevede:

- l'emissione di radiazioni non ionizzanti durante le operazioni di saldatura;
- l'emissione di radiazioni ionizzanti durante i controlli radiografici delle saldature.

Tali attività saranno eseguite in conformità alla normativa vigente ed effettuate da personale qualificato dotato degli opportuni dispositivi di protezione individuale. Inoltre, saranno adottate tutte le misure di prevenzione e protezione per la tutela dell'ambiente circostante (es: adeguato sistema di ventilazione ed aspirazione, utilizzo di idonee schermature, verifica apparecchiature, etc.).

5.4.7 Cronoprogramma

5.4.7.1 Bonifiche e Demolizioni

Le attività avranno durata complessiva di 6 mesi, ricomprendendo in questo intervallo temporale anche le attività di bonifica, più ulteriori 2 mesi per la demolizione degli edifici, per i quali è necessario l'ottenimento di specifiche autorizzazioni/titoli abilitativi da parte delle PPAA.

Tabella 5-24 - Cronoprogramma delle attività di bonifica e demolizione

CRONOPROGRAMMA																																							
Descrizione	Settimane																																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
Generale																																							
Presentazione documentazione																																							
Allestimento cantiere ed aree di lavoro																																							
Strip-out generale Edifici																																							
Ripiegamento cantiere																																							
Bonifiche e Demolizioni																																							
Bonifica apparecchiature/impianti Area Confezionamento Grassi																																							
Rimozione apparecchiature/impianti Area Confezionamento Grassi																																							
Rimozione Materiale Intumescente Area Confezionamento Grassi																																							
Demolizione Area Confezionamento Grassi																																							
Bonifica Serbatoi Gruppo VII																																							
Demolizione Serbatoi Gruppo VII																																							
Bonifica Serbatoi Gruppo IV																																							
Demolizione Serbatoi Gruppo IV																																							
Bonifica apparecchiature/impianti/serbatoi Area Lavorazione Olii																																							
Rimozione apparecchiature/impianti/serbatoi Area Lavorazione Olii																																							
Demolizione Area Lavorazione Olii																																							
Officina																																							
Officina																																							
Demolizione Area Prodotti Speciali-C.E.-Officina																																							
Bonifica Serbatoi Gruppo I																																							
Demolizione Serbatoi Gruppo I																																							
Bonifica Ex C.T. e relativi serbatoi metallici interrati																																							
Demolizione Ex C.T. e serbatoi metallici interrati																																							
Uffici																																							
IMPIEGO PERSONALE																																							
Descrizione	Settimane																																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
Personale	0	0	3	6	5	8	8	8	10	14	14	15	19	19	20	20	14	16	14	15	12	10	6	6	4	4	6	2	3	3	3	3	3	4	4				
MEZZI OPERATIVI DI CANTIERE																																							
Descrizione	Settimane																																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
Escavatore								2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	4	4	5	3	4	3	3	3	3	4	1	2	2	2	2	2						
Autocarro			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
PAP (Pompa Alta Pressione)			1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Sollevatore telescopico			1	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Pompa acqua calda			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Pompa aspirante			1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Spurgo			1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Muletto								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
PLE (Piattaforma di Lavoro mobile Elevabile)									1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
TOTALE	0	0	2	7	11	11	13	17	17	16	16	17	17	18	19	14	15	13	9	5	5	3	3	4	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2					
MEZZI DI TRASPORTO																																							
Descrizione	Settimane																																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
Autocarri trasporto rifiuti (diversi da macerie)					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Autocarri trasporto demolizioni macerie								3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Autocarri trasporti vari			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
TOTALE	1	1	2	2	2	2	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	1			

5.4.7.2 Costruzione

Le attività operative on-site saranno avviate 13 mesi dopo l'avvio della fase di ingegneria e procurement, mentre le realizzazioni off-site saranno avviate nel mese 11. Le attività di cantiere on-site, complessive, avranno durata di 13 mesi, mentre le attività totali, inclusa la fase di Commissioning, termineranno nei 3 mesi successivi dalla conclusione delle lavorazioni.

Tabella 5-25 - Cronoprogramma delle attività di costruzione

Descrizione	Mesi																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
Engineering																														
Procurement																														
Costruzioni off-site																														
Opere in calcestruzzo (incluso trasporto in sito)																														
Opere in acciaio (incluso trasporto in sito)																														
Prefabbricazione impianti (incluso trasporto in sito)																														
Prefabbricazione Piping																														
Costruzioni on-site																														
Site preparation																														
Lavori civili - Opere sul suolo e nel sottosuolo																														
Lavori civili - Opere in elevazione																														
Montaggio opere in acciaio																														
Montaggio Equipment																														
Montaggio Piping																														
Test idraulici Piping																														
Lavori elettrici																														
Lavori strumentali																														
Verniciatura																														
Isolamento																														
Commissioning																														
FORZA LAVORO												32	96	187	222	158	122	119	115	142	184	308	440	491	459	323	122	39	39	

Descrizione	Mezzi operanti in cantiere giornalieri																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Gru/Autogru 600 MT																							1	1	1				
Gru/Autogru 300 MT																							1	1	1	1			
Gru/Autogru 150 MT																							1	1	1	1			
Gru/Autogru 90 MT												1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1			
Gru/Autogru 50 MT																							1	2	1	1	1		
Gru/Autogru 30 MT																							1	3	3	2	2	1	
Gru/Autogru 15 MT																							1	1	3	3	2	1	
Forklift												1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	2				
Manlift																				2	2	3	3	3	3	2			
Generatori Diesel																				9	10	10	10	9	8	8			
Compressore																				2	2	2	2	2	2	2			
Pompe test idraulici																							1	4	4	3	1		
Autoarticolato												1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	3	3	1				
Autocarro												1	1	1	1	2	2	3	3	4	4	4	4	4	1				
Semoventi modulari (SPMT)																							3	3	3				
Pontone																								5	4	4	4		
Escavatore												1	1	2	2	3	3	3	2										
Dumper												1	1	2	3	3	3	2	1	1									
Pompa calcestruzzo													2	2	3	2	3	3	3	1									
Vibratori calcestruzzo													6	6	6	6	6	6	4	3	3	3	2						
Compattatori calcestruzzo													2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1						
Perforatrice													3	3	1														
Verniciatrice spray																									2	2	1		
Macchina per sabbiature																										1	1		
Totale												6	19	21	21	21	38	42	42	44	55	51	49	32	7				

Descrizione	Mezzi di trasporto da e per il cantiere (viaggi giornalieri)																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Autocarri trasporto rifiuti															3	3	6	6	6	6	10	10	10	6	6	6	3		
Camion leggero												0	2	10	2	2	1	2	3	3	3	3	2	1	1	1	1	1	1
Camion medio												0	2	9	2	3	1	4	4	4	4	2	1	1	1	1	1	1	1
Camion pesante												0	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Betoniera												0	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0
Autobus												2	5	10	12	8	7	6	6	8	10	16	22	25	23	17	7	2	2
Totale												2	5	15	40	21	24	20	25	28	33	40	44	40	32	26	13	5	5



5.5 Revamping impianto ECOFINING

Come ulteriore intervento, previsto in questa fase di sviluppo di progetto, si prevede anche un adeguamento dell'impianto ECOFINING finalizzato ad incrementare la produzione di biocarburanti.

L'impianto ECOFINING ha l'obiettivo di produrre biocarburanti di elevata qualità a partire da biomasse oleose provenienti dalla filiera di scarti e residui. Tale impianto ha attualmente una capacità di trattamento pari a 400.000 t/anno di olio vegetale.

La Raffineria, nell'ambito del presente progetto, intende incrementare la capacità di trattamento dell'unità fino a 600.000 t/a

A tal riguardo è stato eseguito uno studio al fine di identificare gli interventi necessari sugli impianti della raffineria di Venezia per trarre i seguenti obiettivi:

1. incremento flessibilità nella lavorazione cariche a più alta acidità mediante una valutazione metallurgica: in coerenza con l'obiettivo palm-oil free, rendendo possibile la lavorazione di cariche ad alta acidità (%di FFA– Free Fatty Acid fino al 100% nella carica fresca);
2. aumentare la capacità di impianto fino al valore di 70 t/h;
3. ampliare il portfolio prodotti anche con:
 - produzione di HVO-diesel a CP -18°C o artico (-30°) a seconda della marcia di impianto;
 - produzione di biojet.

Tale studio ha permesso di analizzare la fattibilità degli interventi sulle due sezioni di deossigenazione e di isomerizzazione nonché del sistema di frazionamento a valle per l'ottenimento del mix di prodotti individuato.

Il mix di cariche ipotizzato come base progettuale comprende: RUCO (Refined Used Cooking Oil), Crude POME (Palm Oil Mill Effluent), paste saponose, SBEO e altre materie rappresentative della filiera degli scarti e residui.

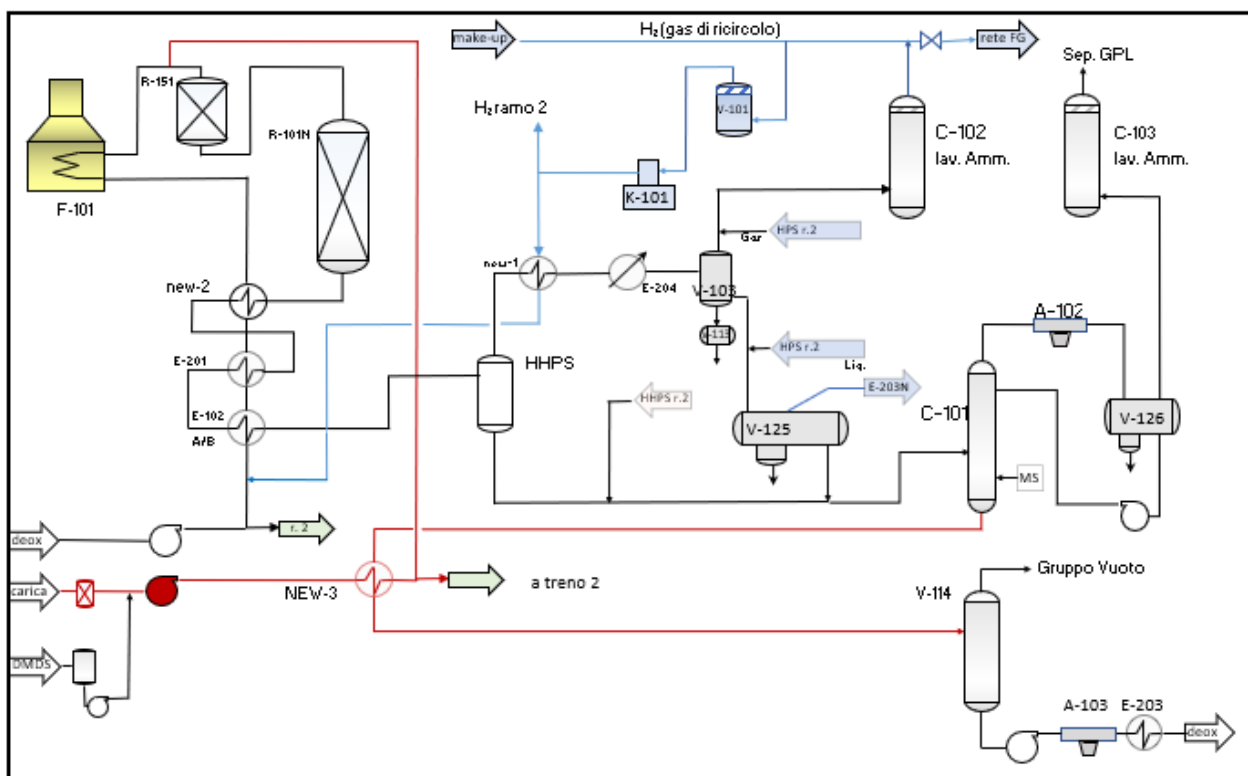
Le biomasse in ingresso vengono pretrattate al fine di eliminare i composti che il processo Ecofining™ considera come inquinanti.

5.5.1 L'acidità della carica

Le attuali cariche hanno un contenuto di acidità pari o inferiore al 5% di FFA (Free Fat Acid). Le cariche appartenenti alla categoria Waste&Residue hanno un contenuto elevato di FFA.

Per lavorare cariche con elevata acidità è in corso di realizzazione la separazione della carica biologica dal ricircolo del deossigenato, come indicato nella figura 5-27 in colore rosso:

Figura 5-27 - Schema semplificato interventi HF1 (treno 1, analoghi per treno 2)



In sintesi, gli interventi, in corso di realizzazione, permettono la separazione del riciclo (deossigenato) dalla carica fresca con superamento del vincolo metallurgico ai forni F101/F102. Gli interventi non modificano la capacità produttiva, e sono quindi:

- Nuove pompe carica fresca (21-MPE-301 A/B/C) e relativi filtri meccanici e magnetici;
- nuovo sistema di preriscaldamento carica fresca con fondo stripper (21-E-303A/B);
- Adeguamento metallurgia dei reattori di deossigenazione per entrambi i treni (lining e/o sostituzione).

In calce la tabella riassuntiva degli interventi:

Tabella 5-26 – Interventi adeguamento Ecofining

Tipologia di intervento	Item	Servizio
Sezione di Deossigenazione HF1		
Acquisto nuovi filtri per separazione linee carica fresca e deossigenato	21-FT-300A/B	Filtri magnetici carica fresca
Acquisto nuovi filtri per separazione linee carica fresca e deossigenato	21-FT-301A/B	Filtri meccanici carica fresca
Acquisto nuove pompe di alimentazione per separazione linee carica fresca e deossigenato	21-MPE-301A/B/C	Nuove pompe di alimentazione carica fresca
Pre-riscaldamento carica fresca- fondo stripper. Due corpi in serie, progettati su duty di recupero dopo il Debottlenecking Ecofining, con logica di isolamento per pulizia online	21-E-303A/B	Nuovo treno di pre-riscaldamento carica con fondo stripper C-101

Tabella 5-27 – Interventi adeguamento reattore HF1

Tipologia di intervento	Item	Servizio
Adeguamento metallurgico in AISI 317L per poter lavorare cariche fino a 100% FFA e nuovi interni	21-R-151	treno 1 - reattore 1
Adeguamento metallurgico in AISI 317L per poter lavorare cariche fino a 100% FFA e nuovi interni	21-R-101N	treno 2 - reattore 1
Adeguamento metallurgico in AISI 317L per poter lavorare cariche fino a 100% FFA e nuovi interni	21-R-102	treno 2 - reattore 1

5.5.2 Debottlenecking Ecofining

In questa fase verranno realizzati gli interventi collegati alla realizzazione dello steam reforming con gli obiettivi:

- 1) In HF1 di rendere idonea la sezione alla lavorazione a 70 t/h;
- 2) In HF2 di dimensionare e costruire un sistema di frazionamento dimensionato alla massima capacità di trattamento e capace di produrre oltre ai tagli diesel e naphtha heavy e light anche il taglio laterale biojet.

Gli interventi individuati sono riassunti negli schemi in calce ed evidenziati con colore rosso (suddivisi per sezione di reazione e sezione di frazionamento):

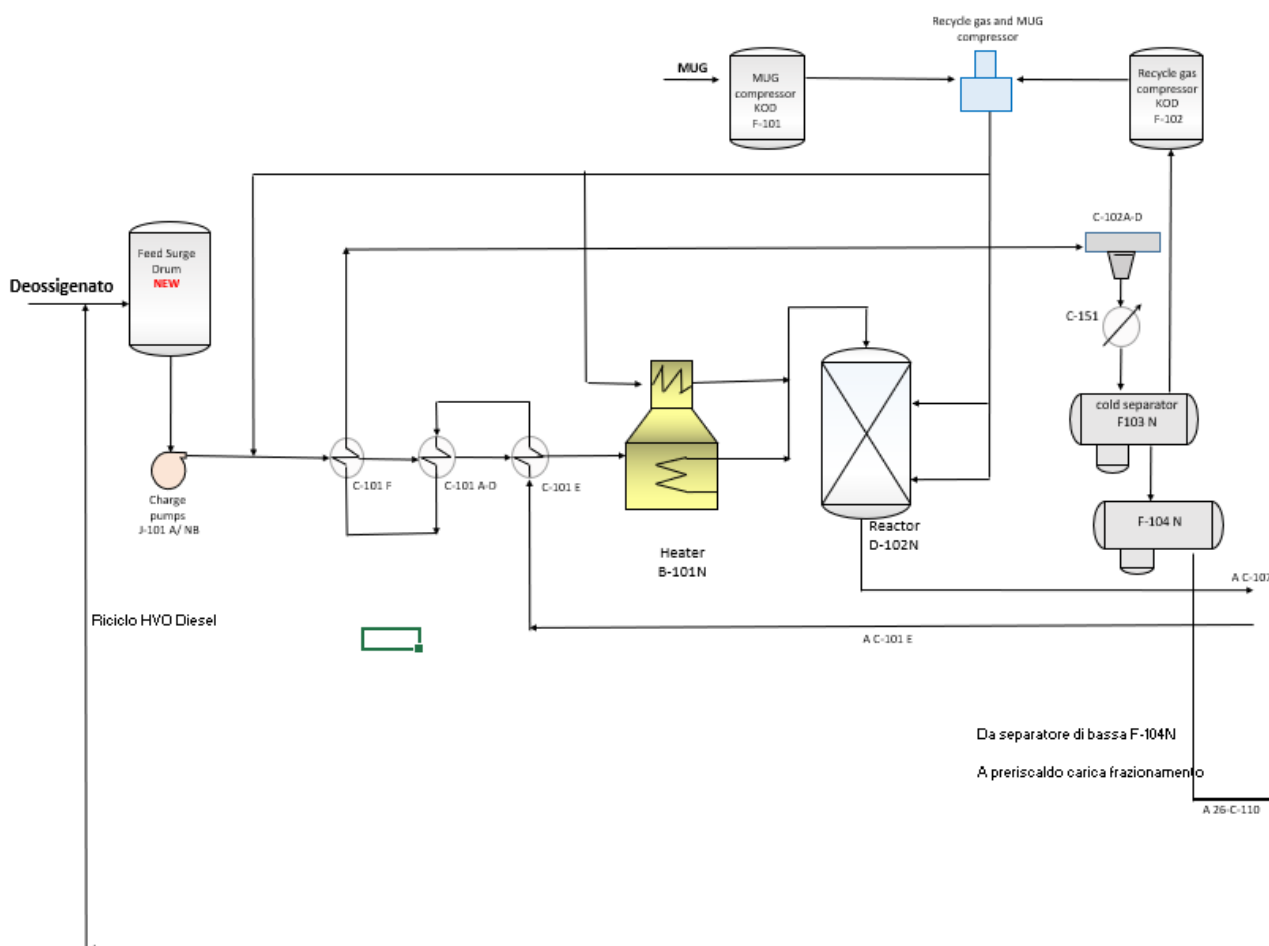


Figura 5-28 - Schema semplificato interventi HF2 - sezione di reazione (1 di 2)

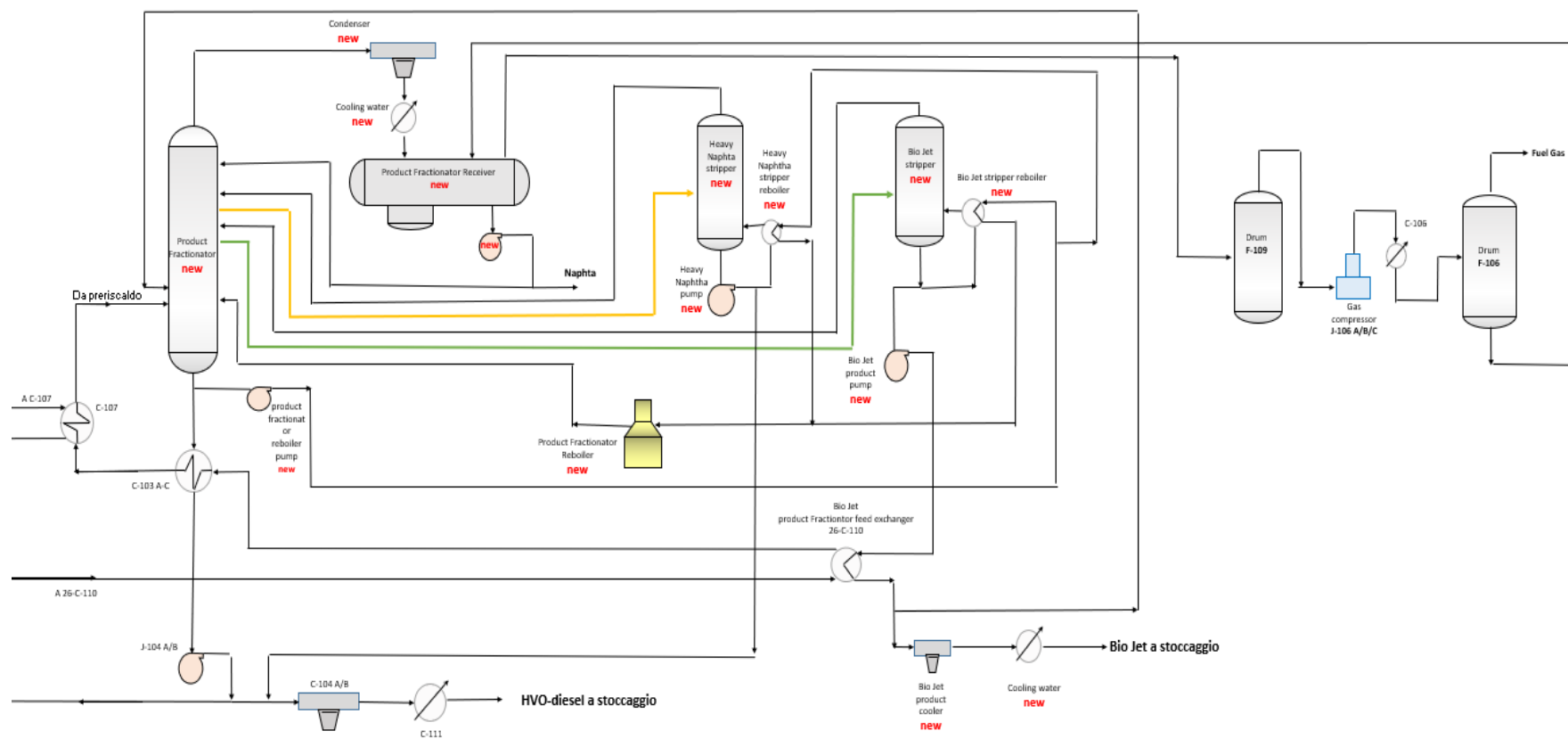


Figura 5-29 - Schema semplificato interventi HF2 - sezione di reazione (2 di 2)

In calce la tabella riassuntiva degli interventi con relativo schema semplificato:

Tabella 5-28 – Interventi adeguamento Ecofining

Tipologia di intervento	Item	Servizio
Sezione di Deossigenazione HF1		
Acquisto nuovi separatori caldi per portata aumentata. Consentono anche di ridurre la portata al condensatore, rendendoli adeguati per la maggiore portata.	21-V-301	Separatore Caldo treno 1
Acquisto nuovi separatori caldi per portata aumentata. Consentono anche di ridurre la portata al condensatore, rendendoli adeguati per la maggiore portata.	21-V-302	Separatore Caldo treno 2
Acquisto e reinserimento secondo shell	21-E-124A/B	pre-riscaldamento deossigenato con effluente reattore R-102 (treno 2)
Acquisto nuovo scambiatore di pre-riscaldamento	21-E-301	Pre-riscaldamento gas di ricircolo con vapori da testa separatore V-301
Acquisto nuovo scambiatore di pre-riscaldamento	21-E-302	Pre-riscaldamento gas di ricircolo con vapori da testa separatore V-302
Re-rate del condensatore esistente alle nuove temperature (corrente 611, max T 242 °C)	21-A-102	Raffreddamento aria testa colonna stripper C-101
Nuovo scambiatore ad aria	21-A-301	Raffreddamento aria prima ingresso E-204 (scambiatore acqua mare treno 1 - ridurre rischio di rotture tubi a causa dell'elevata T ingresso)
Acquisto nuovi compressori alternativi di ricircolo HF1	21-MCE-301A/B	Compressore di ricircolo idrogeno HF1
Acquisto nuove pompe di ricircolo acqua di lavaggio	21-MPE-302A/B	Recupero acqua e ricircolo per raffreddamento corrente al condensatore E-204

Tipologia di intervento	Item	Servizio
Sezione di Isomerizzazione HF2		
Acquisto nuovo forno ribollitore	26-B-401	Forno ribollitore di fondo colonna
Acquisto nuova colonna frazionatrice	26-E-401	Separazione HVO-diesel, jet e naphtha con flessibilità per i vari casi e dimensionata su MAX JET
Acquisto nuova colonna di strippaggio taglio jet	26-E-402	Stripper laterale biojet
Acquisto nuova colonna di strippaggio taglio heavy naphtha	26-E-403	Stripper laterale heavy naphtha
modifica demister	26-F-102	Suction drum compressore ricircolo HF2
Acquisto nuovo surge drum ricevitore HF2	26-F-401	Feed surge drum a protezione di ritorni dalla sezione di reazione
Acquisto nuovo accumulatore di testa colonna	26-F-402	Accumulatore di riflusso testa colonna
Acquisto nuovo condensatore S&T testa colonna	26-C-401	Trim condenser testa colonna
Acquisto nuovo condensatore S&T per il biojet	26-C-402	Trim cooler biojet a stoccaggio
Acquisto nuovo ribollitore fondo stripper per biojet	26-B-402	Ribollitore di fondo stripper mediante corrente fondo E-401
Acquisto nuovo ribollitore fondo stripper per heavy naphtha	26-B-403	Ribollitore di fondo stripper mediante corrente fondo E-401
Acquisto Nuovo condensatore ad aria testa colonna	26-A-401	Condensatore ad aria testa colonna
Acquisto Nuovo raffreddamento ad aria testa colonna	26-A-402	Scambiatore aria per raffreddamento biojet a stoccaggio
Acquisto nuove pompe di ricircolo testa colonna	26-J-401A/B	Pompa di ricircolo riflusso testa colonna
Acquisto nuove pompe per biojet	26-J-402A/B	Pompa di ricircolo ed invio a stoccaggio corrente di biojet
Acquisto nuove pompe per heavy naphtha	26-J-403A/B	Pompa per corrente heavy naphtha, miscelazione con diesel a raffreddamento e stoccaggio
Acquisto nuove pompe per ricircolo di fondo	26-J-404A/B	Ricircolo diesel di fondo per stripper biojet e heavy naphtha
Acquisto nuove pompe per ricircolo di fondo	26-J-405A/B	Pompe invio diesel a raffreddamento e stoccaggio

Tipologia di intervento	Item	Servizio
Adeguamento degli interni per miglioramento prestazioni di distribuzione del liquido	26-D-102	Reattore isomerizzazione

5.5.3 Specifiche dei Prodotti d’Impianto

L’impianto Ecofining™ dopo il Debottlenecking Ecofining sarà in grado di produrre HVO-diesel, HVO-naphtha, HVO-GPL ed il nuovo taglio biojet (anche denominato SAF – Sustainable Aviation Fuel).

Le specifiche di progetto dei relativi prodotti sono riportate in calce:

Tabella 5-29- Proprietà HVO-diesel

Proprietà	Unità di misura	Valore
Cloud Point	°C	min -30
Flash point	°C	Min 60
Ossigeno	% wt.	max 0.4
Intervallo di distillazione	°C	IBP* - 387
Densità	kg/l	0.773- 0.7857

* a seconda del caso di design considerato (max jet, artic diesel o diesel case)

Tabella 5-30 - Proprietà HVO-naphtha

Proprietà	Unità di misura	Valore
RON	-	52
Ossigeno	% wt.	max 0.1
Intervallo di distillazione	°C	180 - 387
Densità	kg/l	0.6892 - 0.6991

Tabella 5-31 - Proprietà HVO-jet

Proprietà	Unità di misura	Valore
Freezing point	°C	Max -47
Flash point	°C	>38
Intervallo di distillazione	°C	148 - 256
Densità	kg/l	0.7426- 0.7600

5.6 Descrizione della raffineria post operam

5.6.1 Descrizione del ciclo produttivo di Bioraffineria - post operam

Al completamento del progetto di che trattasi, comprensivo anche degli interventi di revamping dell'unità di ECOFINING™, previsti ed approvati con Dec VIA/AIA 217/2017 la Raffineria prevede una capacità di trattamento dell'unità di ECOFINING™ pari a 600.000 t/a, con inserimento di una nuova sezione d'impianto allo scopo di frazionare la corrente di bio diesel prodotta per produrre bio jet fuel.

Oltre alla realizzazione dell'impianto di Steam Reforming come descritta nei paragrafi precedenti la presente descrizione include le modifiche che saranno apportate dalla realizzazione delle nuove linee di Degumming, a supporto dell'esistente unità di pretrattamento delle cariche, come meglio descritto alla **sezione 4.5** del presente SIA.

Il ciclo produttivo di raffinazione è quindi individuato e suddiviso nelle seguenti fasi principali:

- Fase di Bioraffinazione;
- Fase di Gestione Utilities;
- Fase di Stoccaggio e Movimentazione;
- Fase di Produzione Idrogeno (Steam Reforming)

5.6.1.1 Fase di Bioraffinazione

La corrente costituita dalla miscela di olio vegetale grezzo, sego animale e olii esausti di frittura è alimentata all'unità di pretrattamento della carica, al fine di ridurre il contenuto di contaminanti presenti nella stessa, prima di essere alimentata all'ECOFINING™.

La carica, così trattata, unitamente all'idrogeno prodotto dall'impianto Steam Reformer, viene alimentata all'impianto ECOFINING™, per la produzione di biocarburanti, inviati poi a stoccaggio finale.

La corrente di gas acidi contenenti H₂S prodotti dagli impianti operanti nel ciclo di bioraffineria, previo pretrattamento nell'unità di lavaggio gas, vengono inviati al sistema di trattamento dei gas acidi. Tale sistema permette di separare l'H₂S dalla corrente gassosa, a sua volta collettata verso la sezione terminale dell'impianto di recupero zolfo RZ1.

L'idrogeno solforato, l'ammoniaca e gli idrocarburi presenti nelle acque reflue di processo (acque acide) vengono trattati nell'unità di Sour Water Stripper, SWS3, prima di essere inviate all'impianto di Trattamento Effluenti (TE).

Le unità di processo attive nel ciclo produttivo di bioraffineria sono le seguenti:

- unità di pretrattamento della carica all' ECOFINING™;
- impianto Steam Reformer;
- impianto ECOFINING™ (sezioni HF1 e HF2 e bio jet fuel) (capacità pari a circa 600.000 t/a);
- splitter GPL;
- unità di lavaggio gas acidi e rigenerazione ammine;
- sistema di trattamento dei gas acidi;
- sezione terminale dell'unità di Recupero Zolfo RZ1;
- unità di Strippaggio Acque Acide SWS3.
- impianti ausiliari (impianto di cogenerazione COGE, Trattamento Effluenti – TE, distribuzione energia elettrica, produzione aria compressa e distribuzione, distribuzione acque industriali e di refrigerazione, blow-down e torcia).

5.6.1.2 Fase Gestione Utilities

La fase di gestione utilities della bioraffineria non differisce dalla fase ante operam alla quale si rimanda per la descrizione.

5.6.1.3 Fase di Stoccaggio e Movimentazione

Non si registrano variazioni sostanziali rispetto alla condizione ante-operam alla quale si rinvia.

5.6.1.4 Descrizione impianti

La descrizione sintetica degli impianti previsti nell'assetto finale della Bioraffineria è riportata nel seguente elenco tabellare:

Tabella 5-32 - Impianti di processo attivi durante il ciclo di Bioraffineria

Impianti di Bioraffineria	Descrizione
Impianto di pretrattamento carica	<p>Ha lo scopo di ridurre, mediante raffinazione fisica della carica grezza, il contenuto di contaminanti presenti nella stessa, prima di essere alimentata all'unità ECOFINING™. Tale unità ha una capacità di trattamento di circa 600.000 t/a di materia grezza.</p> <p>Impianto attivo nello Stato attuale e oggetto di ampliamento attraverso la realizzazione delle nuove linee di Degumming (Progetto "Upgrade pre-trattamento", Marzo 2021).</p> <p>Le nuove sezioni di degumming hanno lo scopo di migliorare la capacità dei degommazione complessiva delle cariche in ingresso. Hanno capacità complessiva di 84 t/h suddivisa su tre linee di eguale potenzialità. Con il suo inserimento è possibile trattare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materie biologiche di cui all'elenco dell'Annesso IX parte A e B della Direttiva Europea 2001 del 2018; • Materie biologiche Low ILUC come definito dalla Direttiva Europea 2001 del 2018; <p>Altre materie biologiche, anche provenienti dalla filiera degli scarti e dei residui, non comprese nei punti precedenti</p>
Impianto ECOFINING™ – Sezioni HF1 e HF2	<p>Processo che consente la produzione di biocarburanti di elevata qualità a partire da biomasse oleose.</p> <p>Impianto attivo nello Stato attuale ed oggetto di revamping nello stato post-operam</p>
Impianto Steam Reformer	<p>Impianto per la produzione di idrogeno con capacità produttiva massima di circa 30.000 Nm³/h di idrogeno puro. Oltre all'idrogeno, l'impianto genera vapore surriscaldato ad alta pressione.</p> <p>Nuovo impianto attivo nello Stato post operam</p>

Impianti di Bioraffineria	Descrizione
Rigenerazione Ammine	Rigenerazione delle ammine "ricche" dei sistemi di lavaggio gas provenienti dall'ECOFINING™, mediante la separazione dell'H ₂ S. Impianto attivo nello Stato attuale
Sistema di trattamento dei gas acidi	Trattamento degli stream gassosi contenuti H ₂ S al fine della rimozione/separazione dello stesso. Impianto attivo nello Stato attuale
Sezione terminale dell'unità di Recupero Zolfo RZ1	Unità in cui l'H ₂ S, eventualmente ancora presente nel corrente gassosa trattata dal sistema di recupero H ₂ S, viene convertito in SO ₂ . Impianto attivo nello Stato attuale
Strippaggio Acque Acide - SWS3	Unità in cui le acque acide sono pretrattate per la rimozione di H ₂ S, NH ₃ e idrocarburi. Impianto attivo nello Stato attuale

5.6.2 Effetti ambientali – assetto post operam

Nei seguenti paragrafi, per ciascun aspetto ambientale significativo, vengono confrontati gli effetti ambientali dell'installazione nei seguenti assetti produttivi:

- Ante operam: considera l'ampliamento della sezione di pretrattamento con esercizio delle 3 ulteriori linee di degumming, come previsto dal progetto "Upgrading pretrattamento";
- Post operam: considera l'esercizio del nuovo impianto Steam Reformer, l'adeguamento della sezione ECOFINING e la disattivazione del ciclo benzine. L'assetto Post operam qui considerato prevede l'utilizzo di Gas Naturale quale carica principale allo Steam Reformer, quale scenario ritenuto più probabile. L'utilizzo di cariche HVO (HVO Naphtha e/o HVO) ad integrazione o sostituzione del Gas Naturale può influenzare i bilanci massa ed energia come riportato in Tabella 5-17.

5.6.2.1 Consumo di materie prime e ausiliarie

La seguente tabella indica il consumo di materie prime alla massima capacità produttiva nello stato ante operam e nella condizione post-operam.

Tabella 5-33 - Consumo di materie prime alla capacità produttiva

Materie prime in ingresso	u.m.	A Bioraffineria Stato ante operam	B Bioraffineria Post operam	(B-A)/A %
Biomasse (t/anno)	t/a	400.000	600.000	+50%
Di cui de-gommabili	t/a	400.000	600.000	+50%
Virgin Naphtha	t/a	873.100	0	-100%
Gas Naturale (carica SR, sostituibile con HVO Naphtha o HVO GPL)	t/a	0	70.195	+100%
Principali materie ausiliarie e additivi	t/a	117.364	64.609	-45%

Inoltre, si evidenziano le seguenti tipologie di prodotti petroliferi in ingresso alla Raffineria per distribuzione sul mercato (attività non modificata dal progetto in esame):

- Jet fuel;
- Gasolio per autotrazione e riscaldamento;
- Oli combustibili;
- Benzine;
- GPL.

5.6.2.2 Consumo di combustibili

La seguente tabella indica il consumo di combustibili alla massima capacità produttiva nello stato di progetto, dalla quale si denota una sostanziale riduzione degli stessi.

Tabella 5-34 - Consumo di combustibili alla capacità produttiva

Consumo	u.m.	A Bioraffineria Stato ante operam	B Bioraffineria Post operam	(B-A)/A %
Consumo complessivo (FG/NG)	MWh/a	1.919.811	1.455.711	-24%
FG/Consumo complessivo (FG/NG)	t/a	143.269	108.635	-24%

5.6.2.3 Bilancio energetico

Le seguenti tabelle riportano il bilancio energetico consumo/produzione alla massima capacità produttiva nello stato di progetto:

Tabella 5-35 - Bilancio energia termica alla capacità produttiva

Tipologia	u.m.	A Bioraffineria Stato ante operam	B Bioraffineria Post operam	(B-A)/A %
Energia termica da combustibili	MWh/a	1.919.811	1.455.711	-24%
Vapore distribuito	t/a	888.2498	673.859	-24%

*Tutto il vapore di MP è autoprodotta e consumata dagli stessi impianti. Il vapore MP in eccesso alimenta la rete di BP previa espansione.

Tabella 5-36 - Bilancio energia elettrica alla capacità produttiva

Tipologia	u.m.	A Bioraffineria Stato ante operam	B Bioraffineria Post operam	(B-A)/A %
Produzione netta COGE	MWh/a	233.016	207.612	-11%
Consumi Bioraffineria	MWh/a	107.442	88.494	-18%
Cessione RTN	MWh/a	125.574	119.118	-5%

5.6.2.4 Consumo di risorse idriche

La seguente tabella indica il consumo di risorse idriche alla massima capacità produttiva nello stato di progetto:

Tabella 5-37 - Consumo di risorse idriche alla capacità produttiva

Tipologia	u.m.	A Bioraffineria Stato ante operam	B Bioraffineria Post operam	(B-A)/A %
Potabili	Mmc/a	0,14	0,14	0%
Industriali	Mmc/a	1,83	2,08	+14%
Acque da riuso SIFA	Mmc/a	0,06	0,06	0%
Di raffreddamento	Mmc/a	46,36	43,81	-5%

5.6.2.5 Emissioni in atmosfera

5.6.2.5.1 Emissioni convogliate

I punti di emissioni convogliate principali che saranno presso la BioRaffineria nell'assetto post operam sono elencati di seguito, raffrontati anche con lo stato attuale, i camini riportati nella seguente tabella rientrano nel calcolo della "Bolla di Raffineria".

Tabella 5-38 - Principali punti di emissione di tipo convogliato presenti presso la Raffineria di Venezia

Camino	Impianto di provenienza fumi	Dispositivo tecnico di provenienza fumi	Bioraffineria Stato attuale	Bioraffineria Stato di progetto
E3N	Pretrattamento carica	Caldaia B201	Attivo	Attivo
E8	Reformer Catalitico RC3	Forni F3AN e F3CN	Attivo	Non attivo
E12	Reformer Catalitico RC3	Forni F1 e F2	Attivo	Non attivo
E14	Reformer Catalitico RC3	Forni F3A, F3B e caldaia a recupero B01	Attivo	Non attivo
E15	Isomerizzazione ISO	Forni A10-1, B10-1, C10-1	Attivo	Non attivo
E16	Unità HF1 (ECOFINING™)	Forni F101 e F102N	Attivo	Attivo
E17	Unità HF2	Forno B101	Attivo	Attivo
	Recupero zolfo RZ1	Post-combustore termico B301	Attivo	Attivo
E18	Distillazione primaria DP3	Forno F1	Non attivo	Attivo ¹
	Impianto COGE	Caldaie B01 e B02	Attivo	Attivo
		Turbogas TG1	Attivo	Attivo
E40	Steam Reforming	Steam Reforming	Non attivo	Attivo

Inoltre, la Raffineria è dotata dei seguenti ulteriori punti di emissione in atmosfera e sfati secondari.

¹ Attivo per la produzione di bio jet fuel

Tabella 5-39 - Ulteriori punti di emissione e sfiati secondari

Camino	Impianto di provenienza fumi	Dispositivo tecnico di provenienza fumi	Bioraffineria Stato attuale	Bioraffineria Stato di progetto
S39	Torcia di emergenza	Torcia di emergenza	Attivo	Attivo
S32	Camino sfiato dalla rigenerazione ciclica presso l'impianto di Reforming Catalitico	Sfiato dalla rigenerazione ciclica presso l'impianto di Reforming Catalitico	Attivo	Non attivo
S33	Camino sfiato dalla rigenerazione del catalizzatore presso l'impianto di Reforming Catalitico	Sfiato dalla rigenerazione del catalizzatore presso l'impianto di Reforming Catalitico	Attivo	Non attivo
S35/1..26	Sfiati dalle cappe del laboratorio chimico	Sfiati dalle cappe del laboratorio chimico	Attivo	Attivo
S36				
S37				
S42	Camino emissioni dell'unità di recupero vapori del caricamento/scaricamento navi	Emissioni dell'unità di recupero vapori del caricamento/scaricamento navi	Attivo	Attivo
S43	Camino emissioni prodotte dalla copertura delle vasche API	Emissioni prodotte dalla copertura delle vasche API	Attivo	Attivo

Di seguito si riporta il confronto dei contributi emissivi in termini di flusso di massa emessi annualmente, che indicano una riduzione complessiva degli inquinanti principali ed un aumento della CO₂ complessiva emessa a camino, dovuta all'incremento di utilizzo di Gas Naturale per la produzione di Idrogeno.

Tabella 5-40 - Confronto contributi emissivi annui – emissioni convogliate complessive dell'installazione

Parametro	Flussi di massa (t/a)		
	A Bioraffineria Stato ante operam	B Bioraffineria Post operam	(B-A)/A %
NOx	1154	466	-60%
SO ₂	270	254	-6%
CO	151	81	-46%
Polveri	44	10	-77%
CO ₂ *	471.685	588.764	+25%

*trattasi esclusivamente della CO₂ emessa a camino

La seguente tabella sintetizza il quadro emissivo previsto alla massima capacità produttiva nell'assetto Post Operam.

Tabella 5-41: Quadro emissivo Post-Operam

Camino Principale	Portata fumi anidri [Nm ³ /h]	Concentrazioni [mg/Nm ³]			
		SO ₂	NO _x	PM	NH ₃
E16	8,749	35	350	5	-
E17	10,189	2400	350	50	-
E18-1 (TG01//B01)	267,240	-	120	-	-
E18-2 (B02)	26,169	35	300	5	-
E18-3 (Forno BioJet)	23,029	35	200	5	-
E3N	3,768	35	350	5	-
E40	66,867	35	10	5	5
Flusso Emissivo complessivo dell'installazione [t/a]		254	466	10	3

5.6.2.5.2 Emissioni non convogliate: diffuse e fuggitive

Le emissioni in atmosfera di tipo non convogliato sono di due tipi:

- Emissioni fuggitive, attribuibili all'evaporazione di prodotti liquidi oppure a prodotti gassosi emessi in seguito a perdite da valvole, flange, tenute di pompe e compressori, drenaggi delle apparecchiature di processo;
- Emissioni diffuse, prevalentemente costituite da Composti Organici Volatili (COV) provenienti da sorgenti non associate ad uno specifico processo ma diffuse attraverso tutta la Raffineria. Le principali aree sorgente di emissioni diffuse sono i serbatoi di stoccaggio, le tenute di apparecchiature, linee e componenti connessi al trasferimento di prodotti leggeri, le vasche di disoleazione presso TE e le operazioni di caricamento e scarico prodotti.

La sottostante tabella mostra il confronto tra lo stato attuale e lo stato di progetto in assetto BioRaffineria, stimato considerando la riduzione dei contributi derivanti dalle emissioni fuggitive:

Tabella 5-42 - Confronto emissioni non convogliate

Emissioni fuggitive o diffuse	u.m.	A Bioraffineria Stato ante operam	B Bioraffineria Post operam	(B-A)/A %
NMVO	t/anno	125*	104**	-17%

* massimo valore annuo stimato nel triennio 2018-2020 (Fonte: elaborato da dichiarazioni EMAS di Raffineria)

** considerando il contributo medio degli impianti non più attivi nel nuovo assetto (Fonte: monitoraggi LDAR condotti in attuazione del PMA dell'AIA vigente)

5.6.2.6 Scarichi idrici

La sottostante tabella mostra il confronto tra lo stato attuale e lo stato di progetto in assetto BioRaffineria, relativamente al quantitativo di acque reflue scaricate alla massima capacità produttiva:

Tabella 5-43 - Scarichi idrici

Scarico idrico	u.m.	A Bioraffineria Stato ante operam	B Bioraffineria Post operam	(B-A)/A %
SM 1 - Acqua di raffreddamento a mare	Mmc/a	46,36	43,81	-5%
SIFA1 - Acque reflue a SIFA*	Mmc/a	2,43	2,43	0%

*I reflui conferiti a SIFA sono di due tipi: refluo di processo e acque meteoriche (refluo B0) e acque di falda intercettate dal retro-marginamento dell'area di Raffineria e dell'Isola dei Petroli ed emunte dai piezometri installati (refluo B3)

La qualità delle acque reflue conferite all'impianto consortile SIFA rispetterà gli standard stabiliti dal Regolamento stipulato con il Consorzio medesimo, mostrati nella tabella seguente.

Tabella 5-44 - Qualità delle acque reflue conferite all'impianto consortile SIFA

Parametro	u.m.	Limite contrattuale
pH	-	7-9
Azoto ammoniacale (NH4+)	mg/l	<12,9
Azoto nitroso (NO2-)	mg/l	<13,1
Azoto nitrico (NO3-)	mg/l	<17,7
COD	mg/l	<800
Idrocarburi totali (HC)	mg/l	<150
Fosforo (P)	mg/l	<1,5
Solidi sospesi totali (SST)	mg/l	<270

Per quanto concerne i reflui scaricati nel Canale V.E. III (Laguna) attraverso il punto di scarico SM1, essi sono costituiti da acqua mare prelevata dalla Laguna stessa. Tali acque, utilizzate per il raffreddamento degli impianti, non entrano mai in contatto con le sostanze lavorate dalla Raffineria e vengono pertanto scaricate con le medesime caratteristiche qualitative di quanto prelevato.

5.6.2.7 Rifiuti

La produzione dei rifiuti è correlata a tutte le principali attività che si svolgono in Raffineria, ed in particolare:

- Fasi di processo;
- Interventi di manutenzione;
- Funzionamento dei servizi ausiliari.

Nella tabella seguente sono riportati i quantitativi dei rifiuti di processo che la Raffineria può produrre nei due assetti di Bioraffineria ante operam e post operam.

Tabella 5-45 - Rifiuti prodotti in Raffineria

Tipologia	u.m.	A Bioraffineria Stato ante operam	B Bioraffineria Post operam	(B-A)/A %
Rifiuti pericolosi	t/a	4.200	2.068	-51%
Rifiuti non pericolosi	t/a	54.500	71.350	31%

Il potenziale aumento di rifiuti non pericolosi è dovuto principalmente alla maggiore produzione di gomme dal processo di degumming, in funzione dei maggiori quantitativi di biomassa processata.

Nella gestione di tali rifiuti saranno rispettati i criteri di priorità di cui all'art. 179 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i.; in particolare, così come prescritto nel 2017 dalla Regione Veneto nell'ambito dell'iter autorizzativo del progetto "Upgrading del Progetto Green Refinery (Green Refinery Step 2)", si prevede, laddove possibile, di massimizzare le destinazioni a "c) riciclaggio; d) recupero di altro tipo, per esempio il recupero di energia;" per le gomme, le terre sbiancanti esauste e i fanghi di trattamento acque reflue.

La Raffineria è dotata di aree di deposito temporaneo dei rifiuti pericolosi e non pericolosi prima del loro invio a smaltimento/recupero esterno. Le aree sono:

- Parco Rottami (capacità di stoccaggio 200 m³; superficie 1.505,2 m²), in cui vengono conferiti i rottami di ferro, metallici e cavi elettrici;
- Parco Ecologico (capacità di stoccaggio 350 m³; superficie 4.306,8 m²), in cui sono conferiti i restanti rifiuti;
- il Parco Terre, per il conferimento di terre sbiancanti esauste da pretrattamento di biomasse, terre da scavo ed inerti da demolizione;

Tali aree di deposito sono pavimentate ed impermeabilizzate, dotate di cordolo sull'intero perimetro, delimitate da recinzione e collegate al circuito fognario facente capo all'impianto di trattamento effluenti. In Raffineria, infine, è attivo anche un tradizionale sistema di conferimento al Servizio Pubblico (presso cassonetti) di rifiuti solidi urbani ed assimilati.

La capacità di stoccaggio complessiva è così determinata:

Tabella 5-46 - Capacità di stoccaggio rifiuti

Descrizione	Bioraffineria	
	Rifiuti Pericolosi (mc)	Rifiuti Non Pericolosi (mc)
Rifiuti destinati ad operazioni di smaltimento	150	100
Rifiuti destinati ad operazioni di recupero	200	100

5.6.2.8 Sorgenti sonore

Tutte le apparecchiature installate hanno caratteristiche tali da garantire, compatibilmente con gli attuali limiti della tecnologia, il minimo livello di pressione sonora nell'ambiente.

Le specifiche Eni R&M relative alle caratteristiche di potenza sonora dell'apparecchiatura prevedono valori di emissione sonora inferiori a 82 dB(A) a 1 metro di distanza. Pertanto, tale limite è rispettato, nello stato ante-operam per le apparecchiature rumorose (pompe, compressori, ecc.). Nel caso in cui la potenza sonora di specifiche apparecchiature provochi livelli di rumore superiori a quello menzionato, sono stati predisposti opportuni sistemi di insonorizzazione, oppure valutate specifiche deroghe alle disposizioni di Company da determinare caso per caso.

La progettazione delle apparecchiature e la loro disposizione impiantistica, oltre ad assicurare il rispetto dei limiti di esposizione al rumore del personale operante dell'area di produzione, ha tenuto in considerazione la garanzia di un livello di rumore al perimetro esterno della Raffineria conforme alle norme di settore.

5.6.2.9 Sorgenti odorogene

Gli impianti che la Raffineria intende realizzare saranno inclusi sia nell'elenco delle potenziali sorgenti di emissioni odorogene che nel programma di monitoraggio degli odori vigente presso la Raffineria.

Si ritiene comunque che le nuove unità SR non comportino significativi contributi odorogeni e che le emissioni odorogene dell'installazione nel suo assetto post operam saranno paragonabili a quelle generate in assetto ante-operam. Al riguardo si evidenzia la presenza di *Odour Scrubber* tramite irrorazione da una soluzione alcalina di soda caustica a servizio dell'unità di pretrattamento cariche biologiche, già dimensionati per l'incremento di potenzialità previsto dal presente progetto (potenzialità trattamento ECOFINING da 400.000 a 600.000 t/a).

5.6.2.10 Traffico

Le variazioni del traffico indotto dal ciclo di bioraffineria nell'assetto futuro, alla Massima Capacità Produttiva, dipendono principalmente dalla variazione delle quantità di materie prime in ingresso e dalle modalità di approvvigionamento delle varie tipologie di biomasse da processare a loro volta determinate dalla disponibilità di grandi vettori per la raccolta e il trasporto delle biomasse alla raffineria. Si evidenzia a tal riguardo come l'utilizzo di navi di elevato tonnellaggio risulti la soluzione più economica, più efficiente e preferibile per la Raffineria.

Rispetto allo stato ante-operam, così come da proiezioni di breve e lungo periodo riportate ambientale nell'istanza di Verifica di assoggettabilità per il progetto "Upgrading Pretrattamento", la stima di seguito riportata considera:

- Il mancato approvvigionamento via nave di Virgin Nafta, non più utilizzata nel processo produttivo;
- L'aumento di biocarburanti prodotti a seguito dell'upgrading dell'unità Ecofining;
- Un aumento delle quantità di rifiuti prodotti dalla nuova unità di degommazione, a carico principalmente del trasporto via gomma;
- Una diminuzione delle materie prime ausiliarie e additivi chimici utilizzati
- Un aumento nel breve periodo del trasporto su gomma per le biomasse grezze non convenzionali provenienti dalla filiera dei residui (filiera W&R quali ad esempio. grassi animali e oli di frittura esausti) che necessitano al momento di una raccolta capillare sul territorio ad opera dei consorzi di raccolta e per cui non esiste ancora un mercato internazionale. Si considera che il 30% delle biomasse giunga in raffineria via gomma (29t/viaggio).
- Una corrispondente diminuzione delle biomasse trasportate via nave, ma tramite vettori di dimensioni dimezzate rispetto alla media attuale delle movimentazioni via mare in raffineria (circa 18000 t/a). Si

considera che il 70% delle biomasse grezze giunga in raffineria via nave con tonnellaggio medio pari a 10000 t/nave.

Tabella 5-47: Variazione del traffico di raffineria– scenario di breve periodo

Mezzo di trasporto	u.m.	A Bioraffineria Stato ante operam	B Bioraffineria Post operam	(B-A)/A %
Navi (materie prime e prodotti finiti)	Navi/anno	223	190	-15%
Autobotti (ATB) e Autocarri (materie prime, prodotti finiti e rifiuti)	Mezzi/giorno	64	67	5%
Ferrocisterne (FCC) (prodotti finiti)	FCC/giorno	16	17	6%

Tali stime si considerano cautelative e rappresentative del breve periodo, considerando che l'evoluzione del mercato delle biomasse grezze non convenzionali di seconda e terza generazione sarà fortemente favorito dalle attuali politiche a livello nazionale, comunitario e internazionale.

Nel medio periodo, si prevede infatti che le condizioni ritornino simili a quelle attuali con un approvvigionamento delle biomasse pressoché interamente via mare. Gli incrementi riportati nella seguente stima di medio/lungo periodo sono pertanto unicamente determinati dall'aumento delle quantità di materia in ingresso e uscita dalla Raffineria come descritti nei paragrafi precedenti.

Tabella 5-48: Variazione del traffico di raffineria– scenario di medio/lungo periodo

Mezzo di trasporto	u.m.	A Bioraffineria Stato ante operam	B Bioraffineria Post operam	(B-A)/A %
Navi (materie prime e prodotti finiti)	Navi/anno	217	187	-14%
Autobotti (ATB) e Autocarri (materie prime, prodotti finiti e rifiuti)	Mezzi/giorno	53	61	15%
Ferrocisterne (FCC) (prodotti finiti))	FCC/giorno	16	17	6%

5.7 Quadro complessivo di sintesi

Aspetto	u.m.	A Assetto Ante Operam	B Assetto post-operam	B-A (%)
Materie Prime				
Biomasse Oleose	t/a	400000	600000	50%
di cui degommabili	t/a	400000	600000	50%
Virgin Naphtha	t/a	873100	0	-100%
Gas Naturale (carica SR, sostituibile con HVO Naptha o HVO GPL)	t/a	0	70195	100%
Materie Prime Ausiliarie				
Principali materie prime ausiliarie e additivi	t/a	117364	64609	-45%
Consumo Combustibili				
Consumo complessivo (FG/NG)	MWh/a	1919811	1455711	-24%
FG/Consumo complessivo (FG/NG)	t/a	143269	108635	-24%
Consumo Risorse Idriche				
potabili	Mm ³ /a	0.14	0.14	0%
industriali	Mm ³ /a	1.83	2.09	14%
acque da riuso SIFA	Mm ³ /a	0.06	0.06	0%
di raffreddamento	Mm ³ /a	46.36	43.81	-5%
Scarichi Idrici				
SM1 - Acque di raffreddamento a mare	Mm ³ /a	46.36	43.81	-5%
SIFA 1 - Acque reflue a Impianto Consortile	Mm ³ /a	2.43	2.44	0%
Energia Elettrica				
Prodotta netta COGE	MWh/a	233016	207612	-11%
Consumi Raffineria	MWh/a	107442	88494	-18%
Cessione a RTN	MWh/a	125574	119118	-5%
Energia Termica				
Energia Termica da Combustibili	MWh/a	1919811	1455711	-24%
Vapore distribuito	t/a	888249	673859	-24%



Rifiuti prodotti					
	Pericolosi	t/a	4200	2068	-51%
	Non pericolosi	t/a	54500	71350	31%
Emissioni in atmosfera					
				0	
Convogliate					
	NOx	t/a	1154	466	-60%
	SO2	t/a	270	254	-6%
	CO	t/a	151	81	-46%
	Polveri	t/a	44	10	-77%
	CO2	t/a	471.685	588764	25%
Non Convogliate					
	NMVOc	t/a	125	104	-17%
Traffico (breve periodo)					
Navi	Navi/a		223	190	-15%
Autobotti/Autocarri	Mezzi/gg		64	67	5%
Ferrocisterne	FCC/gg		16	17	6%
Traffico (medio/lungo periodo)					
Navi	Navi/a		217	187	-14%
Autobotti/Autocarri	Mezzi/gg		53	61	15%
Ferrocisterne	FCC/gg		16	17	6%