



**ALLEGATO 1:
RELAZIONE TECNICA
ILLUSTRATIVA –
SPOSTAMENTO CELLE
IDROGENO
STABILIMENTO DI
ASSEMINI (CA)**

ALLEGATO 1: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA – SPOSTAMENTO CELLE IDROGENO STABILIMENTO DI ASSEMINI (CA)

N. Progetto **330004208-001**
Versione **FINALE**
Modello **MSGI 11a Ed. 03 Rev. 03**

Ramboll eroga i propri servizi secondo gli standard operativi del proprio Sistema di Gestione Integrato Qualità, Ambiente e Sicurezza, in conformità a quanto previsto dalle norme UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018. Bureau Veritas Certification Holding SAS ha certificato il sistema QHSE italiano in conformità ai requisiti del Gruppo Ramboll (Certificazione Multisito).

Questo report è stato preparato da Ramboll su richiesta di Società Chimica Assemini S.r.l. per gli scopi illustrati in questo documento. Ramboll non si assume alcuna responsabilità nei confronti del Cliente e nei confronti di terzi in relazione a qualsiasi elemento non incluso nello scopo del lavoro preventivamente concordato con il Cliente stesso.

I terzi sopra citati che utilizzino per qualsivoglia scopo i contenuti di questo rapporto lo fanno a loro esclusivo rischio e pericolo.

INDICE

1.	INTRODUZIONE E SCOPO DEL LAVORO	1
2.	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	2
2.1	Descrizione della modifica proposta	2
3.	ASPETTI AMBIENTALI	6
3.1	Consumo di materie prime, energia e approvvigionamento idrico	6
3.2	Emissioni in atmosfera	6
3.3	Scarichi idrici	6
3.4	Produzione di rifiuti	7
3.5	Emissioni sonore	7

[TABELLE]

Tabella 3-1: Caratteristiche dei nuovi punti di emissione in atmosfera	6
Tabella 3-2: Valori limite di emissione e di immissione ⁽¹⁾	7
Tabella 3-3: Risultati delle misure nei punti interni allo stabilimento Ing. Luigi Conti Vecchi	9
Tabella 3-4: Risultati delle misure nei punti esterni allo stabilimento Ing. Luigi Conti Vecchi	10
Tabella 3-5: Stima delle emissioni acustiche prodotte dall'impianto Hydrogenics	12
Tabella 3-6: Stima delle emissioni acustiche della configurazione post-operam (periodo diurno).....	14
Tabella 3-7: Stima delle emissioni acustiche della configurazione post-operam (periodo notturno).....	14
Tabella 3-8: Differenza tra la stima delle emissioni acustiche post-operam e i valori di pressione sonora misurati durante i rilievi di luglio 2017	15

[FIGURE]

Figura 2-1: Ubicazione dei generatori di idrogeno (in rosso) all'interno del perimetro dell'installazione IPPC e dettaglio del layout con individuazione dei punti di emissione in atmosfera	3
Figura 2-2: Ubicazione dell'area di intervento all'interno del perimetro dell'installazione IPPC e dettaglio della nuova localizzazione delle celle a idrogeno rispetto alla sala celle e all'impianto produzione Acido Cloridrico	4
Figura 2-3: Layout generale degli interventi in progetto	5
Figura 3-1: Ubicazione dei punti di monitoraggio interni allo stabilimento Ing. Luigi Conti Vecchi - in rosso l'installazione SCA.....	8
Figura 3-2: Ubicazione dei punti di monitoraggio esterni, la freccia indica l'area dello stabilimento SCA.....	9

ALLEGATI

Annesso 1

Layout generale degli interventi in progetto

Figura fuori testo 1

Planimetria dell’impianto con identificazione dei punti di emissione in atmosfera

Figura fuori testo 2

Planimetria dell’impianto con identificazione della rete fognaria

1. INTRODUZIONE E SCOPO DEL LAVORO

La presente relazione tecnica è stata redatta da Ramboll Italia S.r.l. (nel seguito Ramboll) su richiesta di Società Chimica Assemini S.r.l. (nel seguito SCA) al fine di illustrare la modifica impiantistica che intende attuare nella propria installazione IPPC ubicata nella zona Industriale di Macchiareddu presso lo stabilimento ex-Syndial di Assemini (CA). Nello specifico, SCA intende riposizionare i generatori Hydrogenics, parte dell'impianto di sintesi Acido Cloridrico e realizzazione un nuovo rack interconnecting.

Per tali modifiche SCA ha presentato, in data 05/02/2024, alla Città Metropolitana di Cagliari comunicazione di modifica non sostanziale ai sensi dell'art. 29-nonies del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

Con nota prot. n. 9095 del 18/03/2024, la Direzione generale dell'ambiente Servizio Valutazione Impatti e Incidenze Ambientali della Regione Autonoma della Sardegna ha richiesto a SCA di attivare specifica procedura di Verifica Preliminare ai sensi dell'art. 6, comma 9 e 9-bis, del D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.

L'intervento previsto è stato, quindi, classificato come compreso tra quelli di cui al punto 8u dell'Allegato B1 alla D.G.R. n. 11/75 del 2021 per cui, come previsto dall'art. 4 delle Direttive regionali allegate a tale D.G.R., la normativa prescrive che:

Per le modifiche, le estensioni o gli adeguamenti tecnici finalizzati a migliorare il rendimento e le prestazioni ambientali dei progetti di cui agli allegati A1 e B1, fatta eccezione per le modifiche o estensioni che comportano il superamento degli eventuali valori limite stabiliti nei medesimi allegati, il proponente, in ragione della presunta assenza di potenziali impatti ambientali significativi e negativi, ha la facoltà di richiedere una Valutazione preliminare per individuare l'eventuale procedura da avviare. A tal fine, il proponente trasmette al Servizio V.I.A. un'apposita istanza completa degli elementi informativi riportati nella lista di controllo di cui all'allegato D.

SCA ha, quindi, provveduto a compilare la lista di controllo di cui all'allegato D alla D.G.R. n. 11/75 a cui è allegato il presente elaborato.

Infine, si rileva che per le modifiche oggetto della presente relazione SCA ha provveduto a presentare specifica relazione tecnica asseverata (acquisita al protocollo ARPAS con prot. n. 37080 del 10/10/2023) ai sensi del D.M. del Ministero dell'Ambiente n. 45 del 26 Gennaio 2023.

2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La modifica oggetto della presente relazione corrisponde alla prima fase di un progetto più ampio che SCA intende implementare presso la propria installazione IPPC. Tale progetto, denominato "Progetto Produzione Idrogeno", consiste nelle seguenti due fasi:

- Fase 1: riposizionamento dei generatori Hydrogenics (celle per la produzione di Idrogeno dalla sintesi del Cloro – Soda), dall'attuale ubicazione presso l'impianto di elettrolisi per la produzione di cloro e soda (PRCS) ad un'area più prossima a quella in cui si trova l'impianto di sintesi dell'Acido Cloridrico, nel quale l'Idrogeno viene impiegato come materia prima. Il progetto prevede, inoltre, la realizzazione di un piperack interconnecting asservito al trasporto dell'Idrogeno dei generatori Hydrogenics all'impianto dell'Acido Cloridrico.
- Fase 2: realizzazione di un impianto di compressione e imbottigliamento dell'Idrogeno in surplus rispetto a quello utilizzato per la produzione dell'Acido Cloridrico. Il progetto prevede la realizzazione di un locale compressori e di un'area di stoccaggio dell'Idrogeno in bombole sotto tettoie, per la successiva commercializzazione. Parallelamente sarà realizzato, con le stesse modalità costruttive, un impianto di compressione e stoccaggio in bombole di Ossigeno, anch'esso destinato a commercializzazione.

La Fase 2 del Progetto Produzione Idrogeno verrà sviluppata nel dettaglio e presentata per acquisire le relative autorizzazioni ambientali in un secondo momento, con tempistiche ancora da definire, e non è, pertanto, oggetto della presente verifica preliminare.

Nel seguito del documento sono forniti maggiori dettagli circa l'intervento in progetto, con riferimento anche agli aspetti ambientali.

2.1 Descrizione della modifica proposta

La configurazione produttiva dell'installazione SCA comprende le seguenti unità produttive:

- impianto di elettrolisi per la produzione di cloro, soda caustica in soluzione, idrogeno e ipoclorito di sodio;
- impianto di sintesi dell'acido cloridrico.
- impianto per la produzione di PoliAlluminio Cloruro (PAC) e PoliAlluminio Cloruro idrossido Solfato (PACS) (tale impianto non è ancora in esercizio dal momento che è stato escluso da Valutazione di Impatto Ambientale con **Delib.G.R. n. 27/88 del 10.08.2023** mentre la comunicazione di messa in esercizio è stata inviata alla Città Metropolitana di Cagliari con prot. n. DIR/007/CC/CL/IM/2024 del 16/04/2024).

L'impianto di elettrolisi, comunemente identificato con la sigla PRCS, è l'elemento produttivo principale dal momento che le altre produzioni di stabilimento ossia l'acido cloridrico e l'ipoclorito si originano a partire dal cloro, dalla soda e dall'idrogeno prodotti dall'impianto PRCS.

Nell'installazione IPPC, inoltre, sono presenti degli impianti accessori necessari alla produzione delle utilities di stabilimento a supporto del processo produttivo; tra queste vi sono i due generatori di idrogeno ausiliario, il cui spostamento è oggetto della presente verifica preliminare.

I due generatori esistenti, la cui localizzazione all'interno della installazione IPPC è mostrata in **Figura 2-1**, sono del tipo stand-alone, hanno una capacità complessiva di 120 Nm³/h e sono allacciati in aspirazione direttamente al collettore dell'idrogeno in alimentazione all'impianto di sintesi dell'acido cloridrico. Ciascun generatore è installato all'interno di un container preassemblato di dimensione esterna di 6,056 m x 2,437 m come mostrato nella figura sottostante.

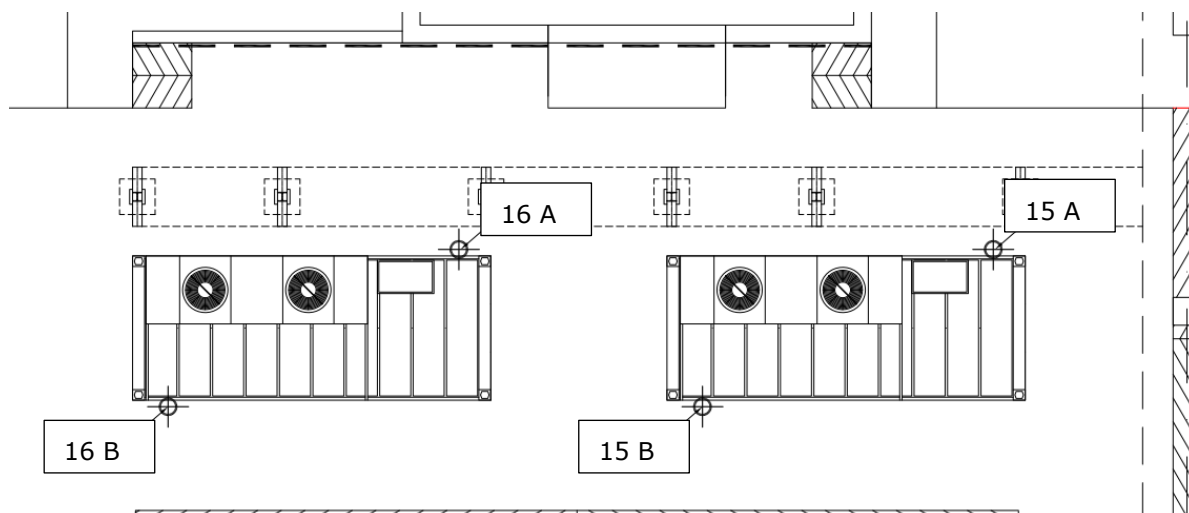


Figura 2-1: Ubicazione dei generatori di idrogeno (in rosso) all'interno del perimetro dell'installazione IPPC e dettaglio del layout con individuazione dei punti di emissione in atmosfera

La modifica in progetto prevede esclusivamente lo spostamento delle celle ad idrogeno che verranno rilocate nell'area evidenziata in ciano nella **Figura 2-2**.

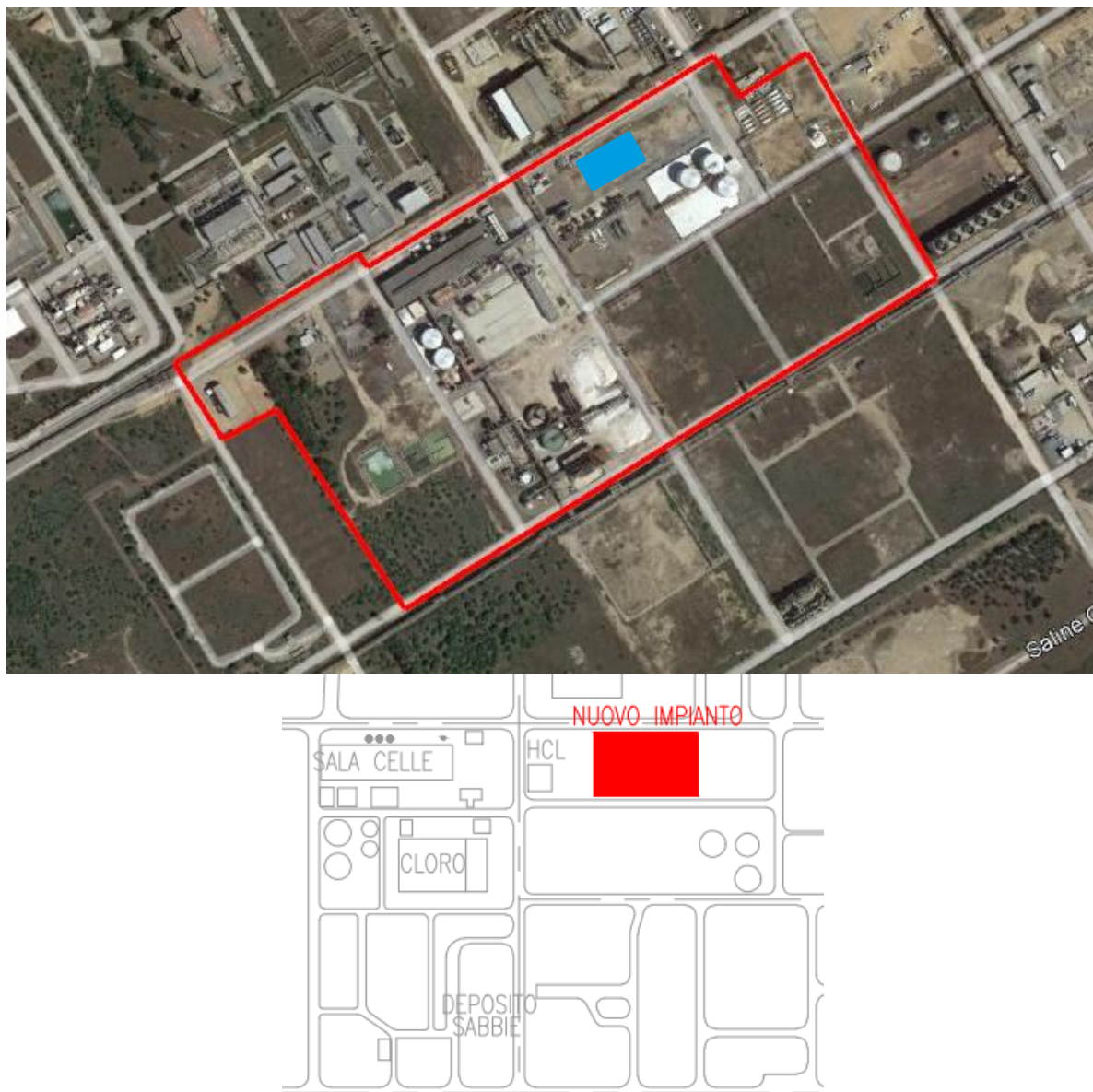


Figura 2-2: Ubicazione dell'area di intervento all'interno del perimetro dell'installazione IPPC e dettaglio della nuova localizzazione delle celle a idrogeno rispetto alla sala celle e all'impianto produzione Acido Cloridrico

L'intervento può essere suddiviso nelle seguenti due attività:

- riposizionamento dei due impianti gemelli HySTAT, identificati con i codici alfanumerici PK-601A e PK-601B, installati in container preassemblati;
- installazione di un piperack in carpenteria metallica che collega i container al piperack esistente che corre sul lato ovest dell'area di intervento.

I due container su cui verranno riposizionate le celle hanno peso di 20 tonnellate l'uno, con dimensione in pianta di 2,5 m x 6 m e altezza 2,8 m circa.

I cabinati saranno posti su una platea in calcestruzzo armato, spessa 0,40 m e di dimensione in pianta pari a 19,60 m x 5,60 m. La platea di fondazione verrà realizzata al di sopra del piano campagna, a seguito di livellamento dell'area, senza asportazione di materiale, e getto di pulizia superficiale (magrone).

La platea sarà dotata di un sistema di raccolta delle condense dei generatori Hydrogenics, costituita da n. 6 ghiotte, n. 4 tubazioni in PVC (diametro 90 mm), che convogliano ad un pozzetto (dimensioni 30x30x30 cm) opportunamente installato al centro della platea stessa.

Come già previsto nella configurazione attuale, il pozzetto sarà collegato mediante tubazione in PVC (diametro 160 mm) ad un altro pozzetto già esistente della rete fognaria acque meteoriche di stabilimento.

Per garantire il corretto drenaggio delle acque meteoriche, la platea sarà realizzata con adeguata pendenza verso il suddetto pozzetto installato al centro.

Per quanto riguarda il nuovo piperack, questo consentirà di collegare l'impianto di produzione idrogeno con l'impianto di produzione Acido Cloridrico ed avrà uno sviluppo lineare di 53 m.

La struttura sarà poggiata su 10 basamenti in calcestruzzo armato, di dimensioni 4 m x 1,50 m in pianta e 0,20 m di altezza. Ciascun basamento avrà 2 spiccati di dimensione 0,70 m x 0,70 m in pianta e altezza di 0,28 m; tali manufatti saranno realizzati sopra il piano campagna, adeguatamente compattato, senza esecuzione di scavi.

In **Annesso 1** si riporta il layout generale degli interventi in progetto, di cui si mostra un estratto nella seguente figura.

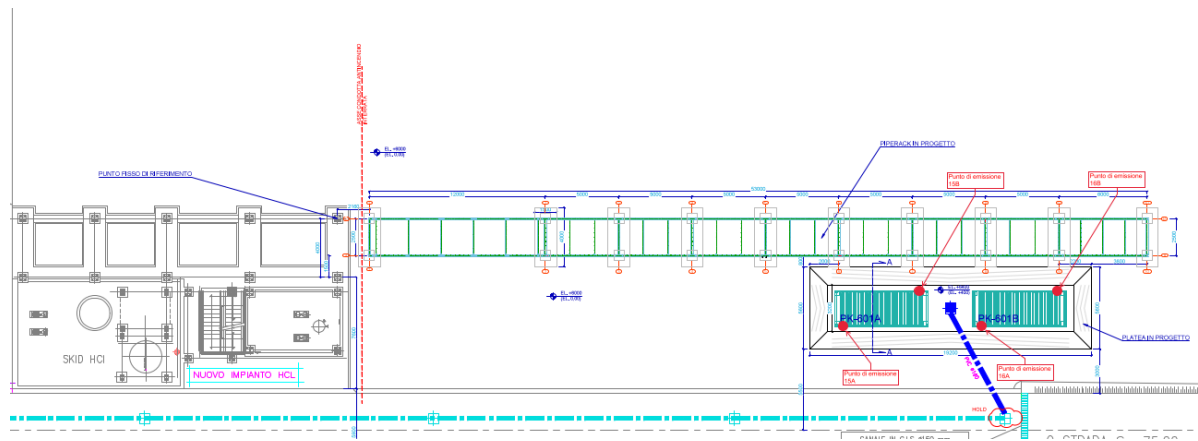


Figura 2-3: Layout generale degli interventi in progetto

3. ASPETTI AMBIENTALI

3.1 Consumo di materie prime, energia e approvvigionamento idrico

Lo spostamento dei generatori e l'installazione del nuovo piperack non comporterà nessun incremento dei consumi di materie prime, comprese le risorse idriche, e dei consumi energetici dello stabilimento.

Il funzionamento dei generatori, infatti, non subirà alcuna variazione.

3.2 Emissioni in atmosfera

Per quanto riguarda le emissioni in atmosfera, l'unica modifica consiste nello spostamento fisico dei punti di emissione convogliata in atmosfera; ogni generatore, infatti, è dotato di due vent rispettivamente dedicati ad emissioni di idrogeno e ossigeno.

La posizione di progetto dei punti di emissione è identificata dalle coordinate geografiche riportate nella tabella sottostante. Si rimanda alla **Figura fuori testo 1** per la planimetria post modifica con identificazione dei punti di emissione convogliata in atmosfera.

Si precisa che non sono previste altre variazioni in termini di camini e caratteristiche qualitative e quantitative delle emissioni.

Tabella 3-1: Caratteristiche dei nuovi punti di emissione in atmosfera

Camino	Coordinate (Gauss Boaga)	Altezza dal suolo (m)	Area sezione di uscita (m ²)	Portata	Inquinante
15 A	1500291 E 4342104 N	6,5	0,002	-	Idrogeno
15 B	1500293 E 4342110 N	4,5	0,002	-	Ossigeno
16 A	1500301 E 4342107 N	6,5	0,002	-	Idrogeno
16 B	1500305 E 4342116 N	4,5	0,002	-	Ossigeno

3.3 Scarichi idrici

La modifica proposta non prevede variazioni che interessino la qualità e la quantità delle acque scaricate in fognatura. L'unico cambiamento rispetto allo stato attuale consiste nel riposizionamento del sistema di convogliamento delle acque di condensa alla rete fognaria acque meteoriche di stabilimento.

Nello specifico, similamente a come già avviene, le acque delle condense verranno raccolte in un pozzetto al centro della platea in calcestruzzo su cui gli stessi sono installati, per poi essere convogliati ad un pozzetto esistente e da qui alla fognatura.

Si rimanda alla **Figura fuori testo 2** in cui è riportata la modalità di convogliamento modificata alla rete fognaria.

3.4 Produzione di rifiuti

La modifica proposta non comporta nessuna variazione nelle quantità e nella tipologia di rifiuti pericolosi e non pericolosi prodotti nello stabilimento SCA.

3.5 Emissioni sonore

L'impianto Hydrogenics costituisce di per sé una sorgente sonora; pertanto, è stata sviluppata nel seguito una specifica valutazione previsionale di impatto acustico al fine di stimare la variazione conseguente alla realizzazione del progetto sul clima acustico dell'area.

3.5.1 Inquadramento della componente ambientale

Piano Comunale di Classificazione Acustica del comune di Assemini

Il comune di Assemini, con la Deliberazione del Consiglio Comunale n. 19/2015, ha elaborato e adottato un proprio Piano di Zonizzazione Acustica Comunale dal quale si evince che l'area industriale di Macchiareddu, ed in particolare l'installazione SCA, è classificata come di Classe VI; rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi. I limiti di emissione ed immissione definiti nel Piano di Zonizzazione Acustica comunale per questa classe sono i medesimi della normativa nazionale vigente ossia il D.P.C.M. 14/11/1997. Tali limiti sono riportati nella **Tabella 3-2**.

Tabella 3-2: Valori limite di emissione e di immissione ⁽¹⁾		
Limiti di emissione (1)		
Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite Diurno (6:00-22:00) (Leq A)	Limite Notturno (22:00-6:00) (Leq A)
VI – Aree esclusivamente industriali	65	65
Limiti di immissione (2)		
VI – Aree esclusivamente industriali	70	70
<p>(1) Si definisce valori limite di emissione il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato al confine dello stabilimento.</p> <p>(2) Si definisce valore limite assoluto di immissione il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.</p>		

La normativa nazionale vigente in materia, oltre ai limiti di immissione ed emissione, definisce dei limiti per l'incremento di rumore causato da sorgenti industriali in ambienti abitativi. Secondo la normativa vigente, per ambiente abitativo si intende ogni ambiente interno, ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità.

Nello specifico, il criterio differenziale previsto dall'articolo 4 del D.P.C.M 14/11/1997 stabilisce che in ambiente abitativo la differenza tra il rumore ambientale e quello residuo non deve superare i 5 dB(A) nel periodo di riferimento diurno e 3 dB(A) in quello notturno. Qualora il livello del rumore in ambiente abitativo a finestra aperta, sia inferiore ai 50 dB(A) durante il giorno ed ai 40 dB(A) durante la notte o, ancora, sia inferiore ai 35 dB(A) durante il giorno ed ai 25 dB(A)

durante la notte a finestra chiusa, ogni effetto di disturbo del rumore è considerato trascurabile, ed il rumore stesso accettabile.

Risultati dei rilievi fonometrici condotti nel luglio 2017

L'inquadramento della componente ambientale nella configurazione attuale dell'installazione SCA si basa sui risultati della campagna fonometrica condotta da SGS Italia S.p.A. nel 2017 per conto di Syndial S.p.A.-Ing. Luigi Conti Vecchi.

Il monitoraggio dei livelli di pressione sonora è stato effettuato sia all'interno del perimetro dello stabilimento di Assemini (compresa l'area in cui insiste l'installazione SCA) che nelle aree esterne. I rilievi sono stati condotti in orario diurno e in orario notturno.

Nelle successive figure si mostra l'ubicazione dei punti di monitoraggio.



Figura 3-1: Ubicazione dei punti di monitoraggio interni allo stabilimento Ing. Luigi Conti Vecchi - in rosso l'installazione SCA



Figura 3-2: Ubicazione dei punti di monitoraggio esterni, la freccia indica l'area dello stabilimento SCA

Nelle **Tabella 3-3** e **Tabella 3-4** sono riportati i valori del livello equivalente (Leq) misurati rispettivamente nei punti interni ed esterni allo stabilimento Ing. Luigi Conti Vecchi. I risultati sono confrontati coi valori limite di immissione come definiti nel DPCM 14/11/97 e dipendenti dalla zonizzazione acustica dell'area in cui sono ubicati.

Tabella 3-3: Risultati delle misure nei punti interni allo stabilimento Ing. Luigi Conti Vecchi

Punto	Leq dB(A)	Valore limite di immissione diurno dB(A) 06-22	Leq dB(A)	Valore limite di immissione notturno dB(A) 22-06
19	44,7±1	65	40,9±1	55
20	49,5±1	70	45,6±1	70
21	51,1±1	70	60,0±1	70
22	43,9±1	70	50,4±1	60
23	48,4±1	70	47,4±1	55
24	43,9±1	70	46,3±1	70

Tabella 3-4: Risultati delle misure nei punti esterni allo stabilimento Ing. Luigi Conti Vecchi

Punto	Leq dB(A) diurno	Valore limite di immissione diurno dB(A) 06-22	Leq dB(A) notturno	Valore limite di immissione notturno dB(A) 22-06
1	34,8±1	55	42,0±1	45
2	40,2±1	60	44,5±1	50
3	40,6±1	70	39,5±1	60
4	42,2±1	70	36,5±1	55
5	36,2±1	65	31,7±1	55
6	37,3±1	60	36,8±1	50
7	35,6±1	55	40,0±1	45
8	52,9±1	55	45,0±1	45
9	45,1±1	60	42,6±1	50
10	39,4±1	50	41,3±1	40
11	48,8±1	50	40,0±1	40
12	39,8±1	50	45,5±1	40
13	52,3±1	50	52,5±1	40
14	44,0±1	60	42,8±1	50
15	46,3±1	55	40,0±1	45
15	45,0±1	55	40,0±1	45
16	59,8±1	55	45,0±1	45
17	50,0±1	50	41,9±1	40
18	42,9±1	55	38,4±1	45

Si osserva che:

- il valore nel punto 8 è sovrastimato a causa del traffico veicolare sulla dorsale consortile e causa della vicinanza con l'impianto Tecnocasic;
- le misure nei punti da 10 a 18 sono alterate dall'apporto del rumore dovuto al traffico veicolare nella strada statale 195;
- le misure nel punto 15 sono state eseguite due volte, con pompa dello stabilimento spenta e accesa.

Si registrano alcuni superamenti dei valori limite per i punti 10, 12, 13, 16 e 17: tali superamenti sono imputati all'apporto acustico derivante dalla strada statale 195. Si noti, inoltre, che tali punti risultano essere i più distanti dall'area in cui si inserisce il nuovo impianto di produzione.

3.5.2 Caratteristiche delle sorgenti sonore

La presente valutazione di impatto acustico è stata condotta considerando i contributi sonori delle sorgenti dell'impianto HYDROGENICS già presenti presso il sito di SCA. In particolare, si è tenuto conto dell'esercizio:

1. della ventola del raffreddatore;

2. della ventola ATEX sull'estrazione laterale;
3. delle linee di sfiato.

La valutazione del clima acustico è stata sviluppata conformemente alla norma ISO 9613 "Attenuation of sound during propagation outdoors".

Sulla base delle informazioni contenute nella relazione datata 14/03/2024 "CARATTERISTICHE ACUSTICHE IMPIANTO HYDROGENICS" redatta da Fores Engineering risulta che sono state eseguite tre misure prese a 3 m di distanza dall'unità e a 1,7 metri dal suolo, i cui valori sono:

- ventola del raffreddatore (82 dB(A) a 3 m);
- ventola ATEX sull'estrazione laterale (69 dB(A) a 3 m);
- linee di sfiato (70 dB(A) a 3 m).

e che il rumore di sottofondo durante la misura (unità Hydrogenics non in funzione) sia di 65 dB(A).

Per stabilire la potenza sonora complessiva dell'impianto Hydrogenics sono state prese in considerazione tutte le singole sorgenti quindi quelle della ventola del raffreddatore, della ventola ATEX e delle linee di sfiato, e ne sono stati considerati i singoli contributi. La potenza sonora complessiva risulta pari a 103 dB(A).

Il contributo al clima acustico dell'esercizio delle sorgenti è stato stimato in conformità a quanto definito nella norma UNI ISO 9613. Quest'ultima è suddivisa in due parti:

- Parte 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere;
- Parte 2: General method of calculation.

La prima parte tratta l'attenuazione del suono causata dall'assorbimento atmosferico; la seconda parte tratta, invece, fornisce un metodo ingegneristico per calcolare l'attenuazione del suono durante la propagazione in esterno prendendo in considerazione i vari meccanismi di attenuazione del suono durante la propagazione (diffrazione, schermi, effetto suolo).

In particolare, applicando gli algoritmi della norma ISO 9613-2 è possibile calcolare il livello continuo equivalente della pressione sonora pesato in curva A che si ottiene assumendo sempre condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono, considerando i seguenti effetti:

- attenuazione per divergenza geometrica;
- attenuazione per assorbimento atmosferico;
- attenuazione per effetto del terreno;
- riflessione del terreno;
- attenuazione per presenza di ostacoli che si comportano come schermi.

Le sorgenti sonore trattate dalla ISO 9613-2 sono sorgenti puntiformi descritte tramite i valori di direttività e di potenza sonora in banda d'ottava (dB), ovvero:

- la potenza sonora in banda d'ottava (dB) è convenzionalmente specificata in relazione ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt; i valori vanno inseriti per ogni banda d'ottava (62,5Hz; 125Hz; 250Hz; 500Hz; 1kHz; 2kHz; 4kHz; 8kHz)
- la direttività (dB) è un termine che dipende dalla frequenza e dalla direzione e rappresenta la deviazione del livello equivalente di pressione sonora (SPL) in una specifica direzione rispetto al livello prodotto da una sorgente omnidirezionale.

L'equazione di base riportata nella ISO 9613-2 è la seguente:

$$L_p(f) = L_w(f) + D(f) - A(f)$$

nella quale:

- L_p : livello di pressione sonora equivalente in banda d'ottava (dB) generato nel punto p dalla sorgente w alla frequenza f;
- L_w : livello di potenza sonora in banda d'ottava alla frequenza f (dB) prodotto dalla singola sorgente w relativa ad una potenza sonora di riferimento di un picoWatt.;
- D : indice di direttività della sorgente w (dB);
- A : attenuazione sonora in banda d'ottava (dB) alla frequenza f durante la propagazione del suono dalla sorgente w al recettore p.

Il termine attenuazione A prende in considerazione tutti i seguenti fattori: attenuazione dovuta alla divergenza geometrica, attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico, attenuazione dovuta all'effetto suolo, attenuazione dovuta alle barriere, altre tipologie di attenuazione. A scopo cautelativo, sono stati trascurati gli effetti di attenuazione dovuti all'assorbimento atmosferico, all'effetto suolo, alla presenza di barriere. L'unica attenuazione sonora che è stata considerata per la stima del rumore prodotto dall'esercizio dell'impianto Hydrogenics è quella dovuta alla divergenza geometrica.

L'effetto di attenuazione per divergenza geometrica prende in considerazione il fenomeno della riduzione dell'emissione in funzione della distanza dalla sorgente. Poiché le onde sonore generate da sorgenti puntiformi si propagano, in campo libero, come onde acustiche sferiche, al crescere della distanza dalla sorgente sonora aumenta la superficie dell'onda sferica su cui la potenza sonora emessa si distribuisce, e pertanto si ha una riduzione della energia emessa.

La trattazione analitica del fenomeno della attenuazione viene effettuata utilizzando la seguente relazione:

$$L_p = L_w - 11 - 20 \log r$$

nella quale:

- L_p è il livello di pressione sonora (dBA) alla distanza r dalla sorgente;
- L_w è la potenza sonora (dBA) della sorgente;
- r è la distanza dalla sorgente.

Come già specificato, la stima delle emissioni acustiche legate all'impianto Hydrogenics è stata ottenuta prendendo in considerazione la potenza sonora totale dell'impianto pari a 103 dB(A) e considerando gli effetti di attenuazione sonora dovuta esclusivamente alla divergenza geometrica.

La successiva **Tabella 3-5** riporta i livelli di pressione sonora generati dall'esercizio dell'impianto Hydrogenics stimati presso i punti in cui sono state condotte le misure fonometriche ed i ricettori esterni allo stabilimento nel luglio 2017.

Tabella 3-5: Stima delle emissioni acustiche prodotte dall'impianto Hydrogenics		
Punto	Distanza dall'impianto (m)	Leq dB(A)
1	1.700	27,4
2	1.120	31,0
3	980	32,1

Tabella 3-5: Stima delle emissioni acustiche prodotte dall'impianto Hydrogenics		
4	1.390	29,1
5	2.400	24,4
6	3.070	22,2
7	3.780	20,4
8	4.650	18,6
9	6.350	15,9
10	7.180	14,9
11	6.730	15,4
12	6.000	16,4
13	6.300	16,0
14	6.140	16,2
15	4.980	18,0
16	4.700	18,5
17	4.120	19,7
18	3.040	22,3

3.5.3 Risultati delle simulazioni

La valutazione previsionale del clima acustico post-operam è stata condotta calcolando presso tutti i punti di misura individuati nella relazione del 2017 il valore della pressione sonora risultante dalla sovrapposizione dei seguenti contributi acustici:

- per il periodo di riferimento diurno sono stati considerati
 - i risultati delle misure fonometriche condotte nel mese di luglio 2017 rappresentative del clima acustico ante-operam riportati nelle **Tabella 3-3** e **Tabella 3-4**;
 - il valore della pressione sonora dovuta dall'esercizio dell'impianto Hydrogenics, intervento oggetto del presente studio e riportato nella **Tabella 3-5**.
- per il periodo di riferimento notturno sono stati considerati:
 - i risultati delle misure fonometriche condotte nel mese di luglio 2017 rappresentative del clima acustico ante-operam riportati nelle **Tabella 3-3** e **Tabella 3-4**;
 - il valore della pressione sonora dovuta dall'esercizio dell'impianto Hydrogenics, intervento oggetto del presente studio e riportato nella **Tabella 3-5**.

I valori di pressione sonora stimati per la configurazione post-operam per il periodo di riferimento diurno e notturno sono riportati rispettivamente nelle **Tabella 3-6** e **Tabella 3-7** mentre nella **Tabella 3-8** sono invece riportati i corrispondenti valori differenziali. Tutte le tabelle seguenti includono il confronto con i limiti acustici applicabili.

Tabella 3-6: Stima delle emissioni acustiche della configurazione post-operam (periodo diurno)

Punto di misura	Livello pressione sonora luglio 2017 dB(A)	Stima contributo Hydrogenics dB(A)	Livello di pressione sonora post-operam dB(A)	Limite di immissione applicabile dB(A)
1	34,8	27,4	35,5	55
2	40,2	31,0	40,7	60
3	40,6	32,1	41,2	70
4	42,2	29,1	42,4	70
5	36,2	24,4	36,5	65
6	37,3	22,2	37,4	60
7	35,6	20,4	35,7	55
8	52,9	18,6	52,9	55
9	45,1	15,9	45,1	60
10	39,4	14,9	39,4	50
11	48,8	15,4	48,8	50
12	39,8	16,4	39,8	50
13	52,3	16,0	52,3	50
14	44,0	16,2	44,0	60
15	46,3	18,0	46,3	55
16	45,0	18,5	45,0	55
17	59,8	19,7	59,8	50
18	50,0	22,3	50,0	55

Tabella 3-7: Stima delle emissioni acustiche della configurazione post-operam (periodo notturno)

Punto di misura	Livello pressione sonora luglio 2017 dB(A)	Stima contributo Hydrogenics dB(A)	Livello di pressione sonora post-operam dB(A)	Limite di immissione applicabile dB(A)
1	42,0	27,4	42,1	45
2	44,5	31,0	44,7	50
3	39,5	32,1	40,2	60
4	36,5	29,1	37,2	55



Tabella 3-7: Stima delle emissioni acustiche della configurazione post-operam (periodo notturno)

5	31,7	24,4	32,4	55
6	36,8	22,2	36,9	50
7	40,0	20,4	40,0	45
8	45,0	18,6	45,0	45
9	42,6	15,9	42,6	50
10	41,3	14,9	41,3	40
11	40,0	15,4	40,0	40
12	45,5	16,4	45,5	40
13	52,5	16,0	52,5	40
14	42,8	16,2	42,8	50
15	40,0	18,0	40,0	45
16	45,0	18,5	45,0	45
17	41,9	19,7	41,9	40
18	38,4	22,3	38,5	45

Tabella 3-8: Differenza tra la stima delle emissioni acustiche post-operam e i valori di pressione sonora misurati durante i rilievi di luglio 2017

Punti di misura	Periodo di riferimento diurno		Periodo di riferimento notturno	
	Valore differenziale dB(A)	Valore limite differenziale dB(A)	Valore differenziale dB(A)	Valore limite differenziale dB(A)
1	0,7	5	0,1	3
2	0,5		0,2	
3	0,6		0,7	
4	0,2		0,7	
5	0,3		0,7	
6	0,1		0,1	
7	0,1		0,0	
8	0,0		0,0	
9	0,0		0,0	
10	0,0		0,0	
11	0,0		0,0	
12	0,0		0,0	
13	0,0		0,0	
14	0,0		0,0	

Tabella 3-8: Differenza tra la stima delle emissioni acustiche post-operam e i valori di pressione sonora misurati durante i rilievi di luglio 2017

Punti di misura	Periodo di riferimento diurno		Periodo di riferimento notturno	
	Valore differenziale dB(A)	Valore limite differenziale dB(A)	Valore differenziale dB(A)	Valore limite differenziale dB(A)
15	0,0		0,0	
16	0,0		0,0	
17	0,0		0,0	
18	0,0		0,1	

Dall'analisi dei risultati relativi alla configurazione *post-operam* per entrambi i periodi di riferimento, diurno e notturno, emerge che:

- il limite di immissione acustica e il criterio differenziale sono rispettati in tutti i ricettori individuati. Si sottolinea che a rigore il criterio differenziale è cogente esclusivamente nel caso di ricettori sensibili e non di punti di misura;
- per tutti i punti di misura il clima acustico subirà variazioni nulle o estremamente contenute. La differenza massima tra il clima acustico attuale e il clima acustico *post-operam* si registra in prossimità dei punti di misura 1,2 e 3 (inferiore ad 1 dB(A)) che sono geograficamente i più vicini all'installazione;
- per i punti 10, 12, 13, 16 e 17, come riportato nella valutazione del 2017, i superamenti sono imputati all'apporto acustico derivante dalla strada statale 195;
- il più elevato valore dell'incremento di pressione sonora diurno (0,7 dB) – che rispetta comunque il criterio differenziale applicabile (pari a 5 dB) – è stimato per il punto di misura 1, il quale è uno dei punti più vicini allo stabilimento;
- il più elevato valore dell'incremento di pressione sonora notturno (0,7 dB) – che rispetta comunque il criterio differenziale applicabile (pari a 3 dB) – è stimato per i punti di misura 3,4 e 5 che sono siti produttivi caratterizzati da assenza di attività notturne.

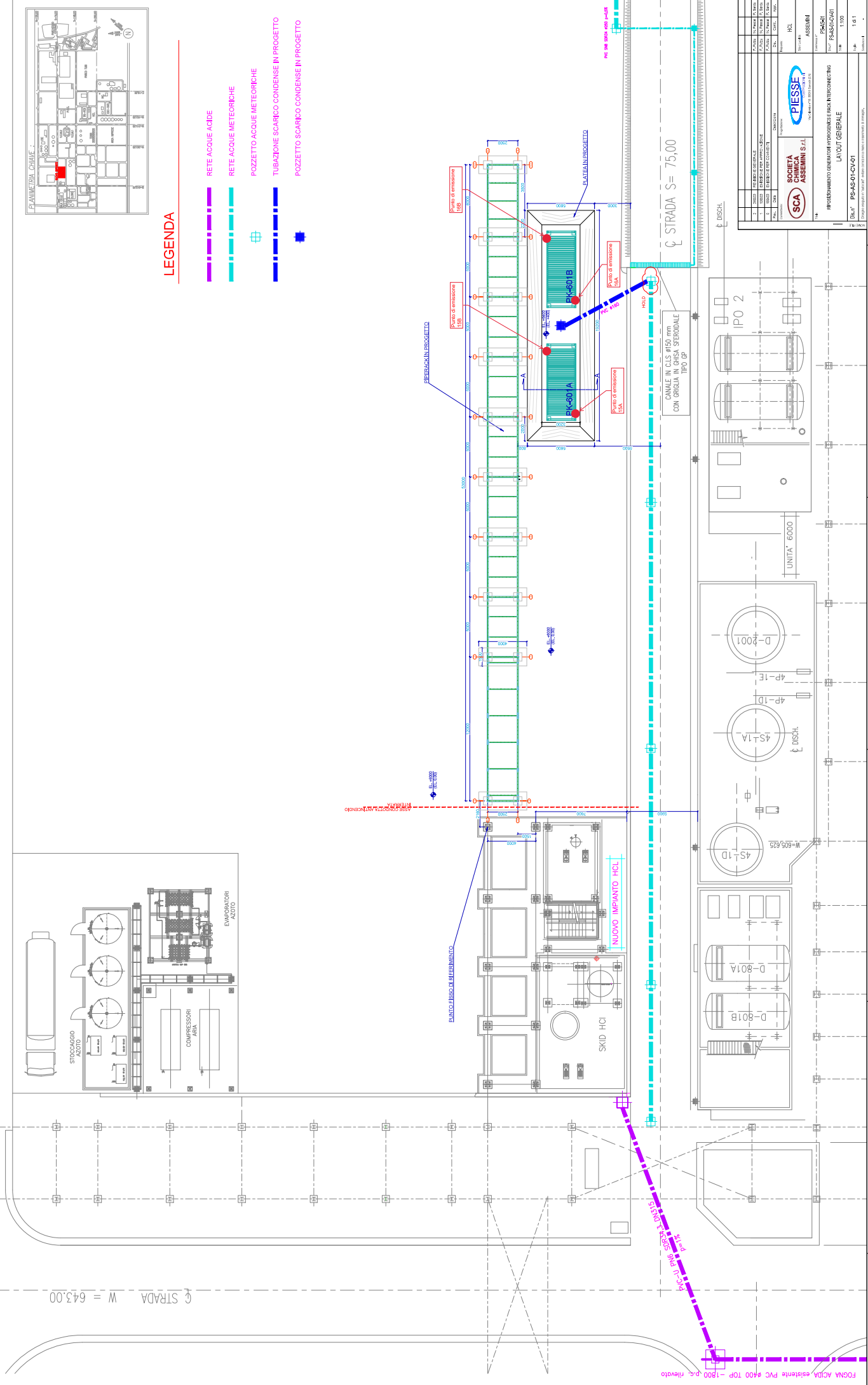
Le analisi svolte sui dati presenti eseguite in condizione di massima protezione dei recettori dimostrano che il progetto di spostamento dell'impianto Hydrogenics è acusticamente compatibile con l'area di progetto durante il periodo di riferimento diurno e notturno.

Alla luce di quanto sopra esposto si può concludere che le modifiche riportate nella presente documentazione e incluse nelle valutazioni di impatto acustico determineranno effetti trascurabili sull'attuale clima acustico delle aree prossime allo stabilimento SCA di Assemini.

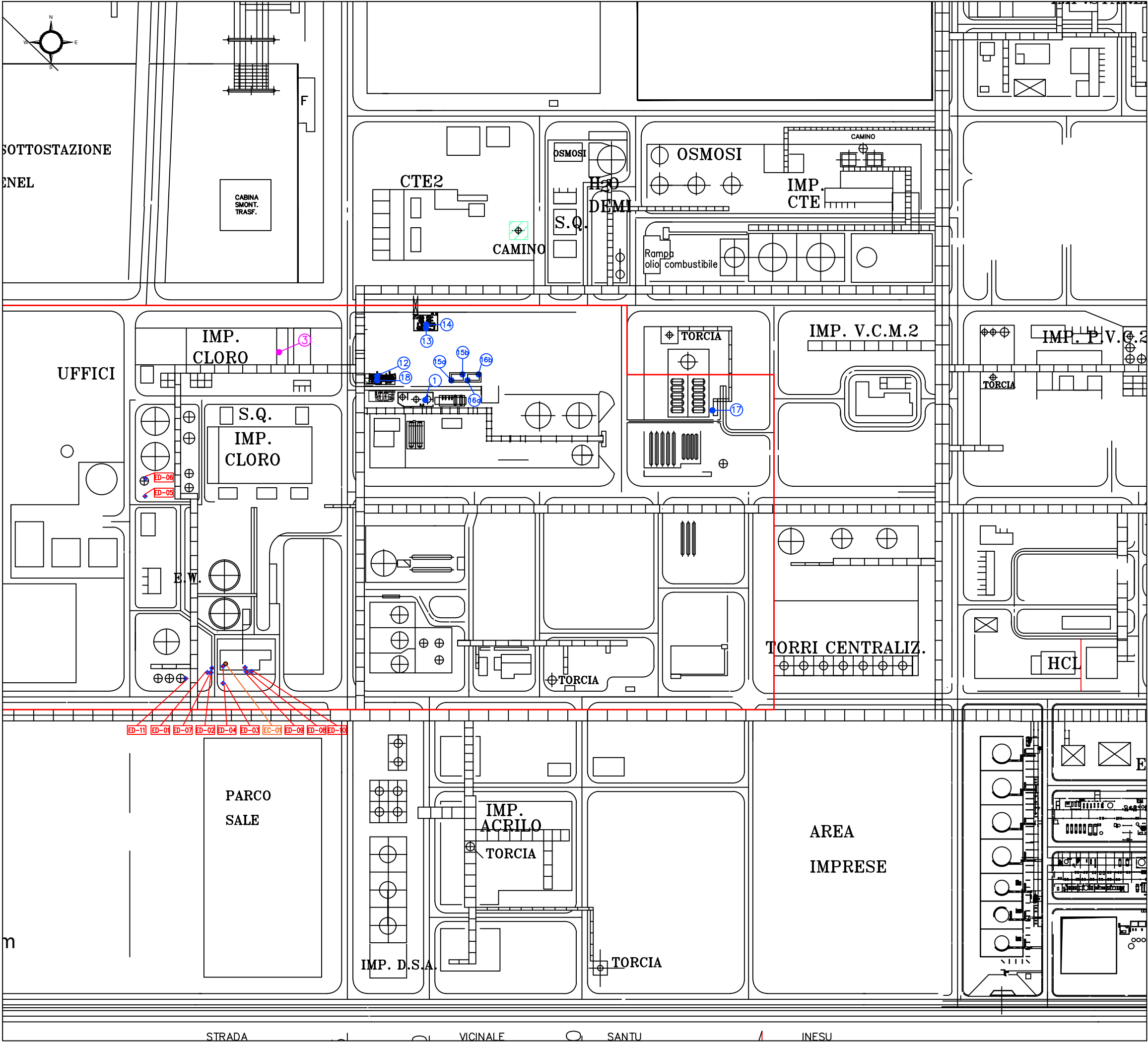
Infine, al termine delle installazioni dell'impianto Hydrogenics e delle attività accessorie si consiglia di effettuare un monitoraggio acustico post-operam negli stessi punti già monitorati precedentemente per verificare il rispetto dei limiti acustici vigenti.

ANNESSO 1

LAYOUT GENERALE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

[illegible]

**FIGURA FUORI TESTO 1
PLANIMETRIA DELL'IMPIANTO CON IDENTIFICAZIONE DEI PUNTI DI
EMISSIONE IN ATMOSFERA**



LEGENDA:

- Punti di emissione
- Sfiato di emergenza (CAMINO 3)
E = 1500170 N = 4342037

Camini	Coordinate
CAMINO 1	E = 1500276 N = 4342063
CAMINO 12	E = 1500256 N = 4342078
CAMINO 13	E = 1500248 N = 4342108
CAMINO 14	E = 1500249 N = 4342106
CAMINO 15 a	E = 1500291 N = 4342104
CAMINO 15 b	E = 1500293 N = 4342110
CAMINO 16 a	E = 1500301 N = 4342107
CAMINO 16 b	E = 1500305 N = 4342116
CAMINO 17	E = 1500476 N = 4342173
CAMINO 18	E = 1500252 N = 4342078

- Punti di emissione convogliata
- Punti di emissione diffusa
- Proprietà Soc. Chimica Assemini

13/10/2023

0

Prima emissione

ASA

TDM

ATR

Data

Revisione

Descrizione

Redatto

Verificato

Approvato

RAMBOLL

Ramboll Italy Srl
a Ramboll, Inc. Company
www.ramboll.com

☒ Via Mentore Maggini, 50
00143 Roma
+39 06 4521440 Tel.
+39 06 45214499 Fax

☐ Viale E. Jenner, 53
20159 Milano
+39 02 0063091 Tel.
+39 02 00630900 Fax

CLIENTE: Società Chimica Assemini S.r.l.

SITO: Assemini (CA)

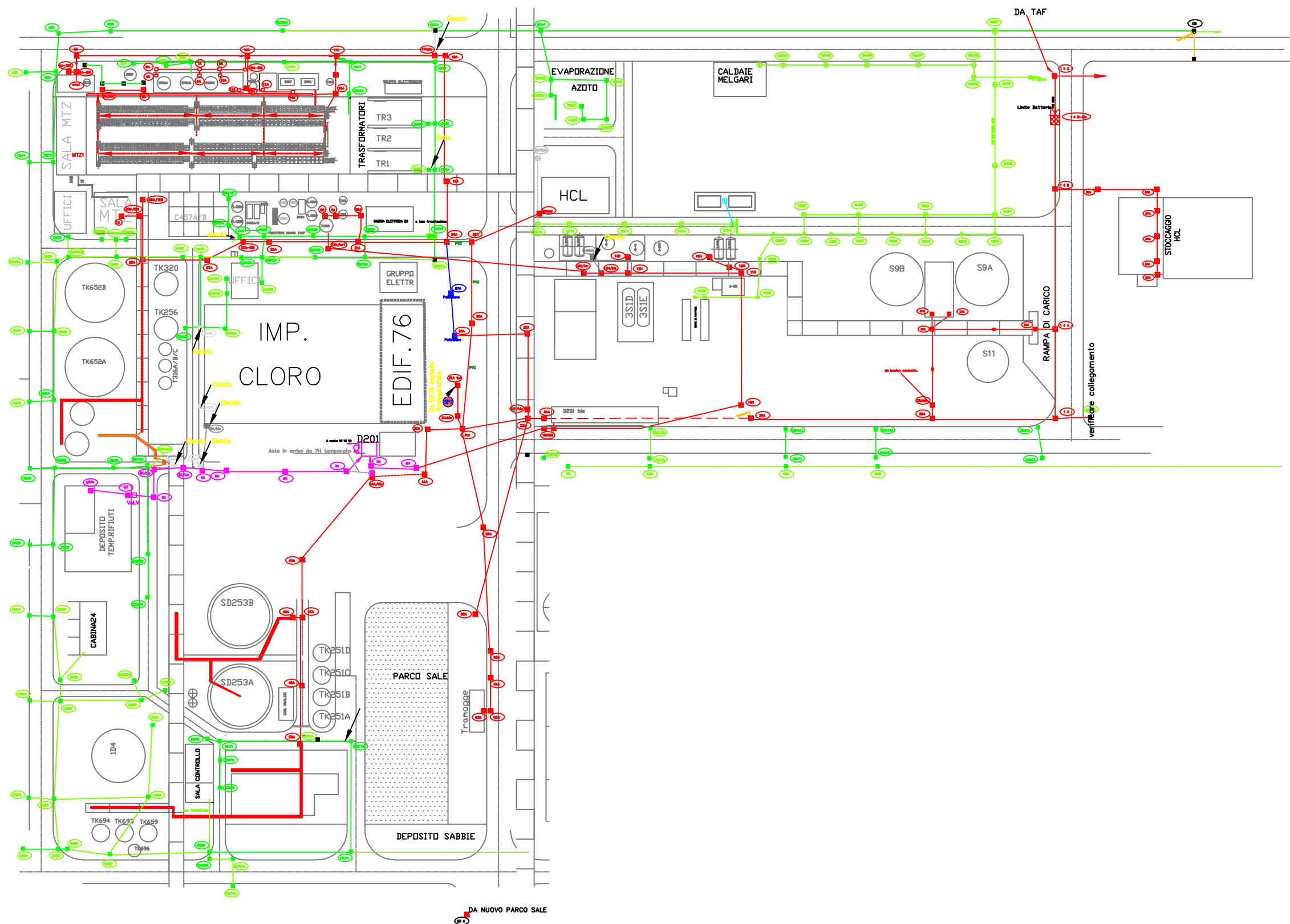
PROGETTO: Modifica non sostanziale AIA

ALLEGATO: 4d

Planimetria modificata dello
stabilimento con individuazione dei
punti di emissione e trattamento
degli scarichi in atmosfera

Scala // [A3] Proj. # 330004208-001 File: Planimetria_emissioni_atmosfera.dwg

FIGURA FUORI TESTO 2
PLANIMETRIA DELL'IMPIANTO CON IDENTIFICAZIONE DELLA RETE
FOGNARIA



ASTA METEORICA
ASTA MERCURIOSA
ASTA ACIDO INORGANICA
ASTA ACIDO INORGANICA PVC
ASTA ACIDO INORGANICA HDPE
NUOVA TRATTA RETE FOGNARIA
TUBAZIONE DI SCARICO CONDENSE

	POZZETTI ASTA INORGANICA
	POZZETTI MERCURIOSA
	POZZETTI E LINEE IN POLIETILENE
	POZZETTI METEORICA
	PUNTO DI SCARICO (SP1)

13/10/2023	0	Prima emissione	ASA	TDM	ATR
Data	Revisione	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato

Ramboll Italy Srl
a Ramboll, Inc. Company
www.ramboll.com

☒ Via Mentore Maggini, 50
00143 Roma
+39 06 4521440 Tel.
+39 06 45214499 Fax

□ Viale E. Jenner, 53
20159 Milano
+39 02 0063091 Tel.
+39 02 00630900 Fa

CLIENTE: Società Chimica Assemini S.r.l.

SITO: Assemini (CA)

PROGETTO: Modifica non sostanziale AIA

ALLEGATO: 4e

Planimetria modificata delle reti
fognarie, dei sistemi di trattamento,
dei punti di emissione degli scarichi
liquidi e della rete piezometrica