LAER H S.r.l.

AERONAUTICAL MANUFACTURING

STABILIMENTO DI ALBENGA (SV)



RELAZIONE DI RIFERIMENTO

Decreto Ministeriale 13 novembre 2014, n.272

Aprile 2015

__SIGE S.r.l.__, certificata ISO 14001, è costantemente impegnata a ridurre gli impatti ambientali derivanti dalle proprie attività.
In tale ottica, il presente documento verrà inoltrato preferibilmente su supporto informatico e, laddove richiesto, verrà stampato fronte/retro.
Si ringrazia la Committente per aver accettato tale modalità di trasmissione

SOMMARIO

1 INTRODUZIONE 4

2 INQUADRAMENTO GENERALE DEL SITO 6

2.1 TIPOLOGIA, LOCALIZZAZIONE, USO ATTUALE DEL SITO E ATTIVITA' PREGRESSE 6

2.2 DESCRIZIONE DEL PROCESSO PRODUTTIVO 7
2.2.1 Reparto fabbricazione 8
2.2.2 Reparto processi speciali 9
2.2.2.1 Fresatura chimica 9
2.2.2.2 Controlli non distruttivi 9
2.2.2.3 Trattamenti galvanici 9
2.2.3 Verniciatura 11
2.2.4 Reparto montaggio 11

3 ESITO DELLA VERIFICA DELLA SUSSISTENZA DELL'OBBLIGO DI PRESENTAZIONE DEL RELAZIONE DI RIFERIMENTO 12

3.1 SOSTANZE PERICOLOSE PERTINENTI IN RIFERIMENTO ALL'ALLEGATO 1 DEL D.M. 272/2014 12

4 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' DI INDAGINE AMBIENTALE 16

4.1 STRATEGIA E DEFINIZIONE DEL PIANO DI INDAGINI 16

4.2 MODALITÀ OPERATIVE PER L'ESECUZIONE DEI SONDAGGI GEOGNOSTICI 19

4.3 INSTALLAZIONE E CARATTERISTICHE DEI PIEZOMETRI 20

4.4 PARAMETRI RICERCATI NEL TERRENO E NELLE ACQUE SOTTERRANEE E METODI DI ANALISI 21

4.5 CAMPIONAMENTO DEI TERRENI E DETERMINAZIONI ANALITICHE 23

4.6 MODALITA' DI CAMPIONAMENTO DELLE ACQUE DI FALDA E DETERMINAZIONI ANALITICHE 27

5 QUALITA' DELLE COMPONENTI AMBIENTALI 30

5.1 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA 30

5.2 IDROGEOLOGIA E IDROLOGIA 31

5.3 STATO QUALITATIVO DEL SUOLO E DELLE ACQUE SOTTERRANEE 33
5.3.1 Qualità dei terreni 33
5.3.2 Acque sotterranee 34

5.4 IDENTIFICAZIONE E MAPPATURA DEI CENTRI DI PERICOLO 35

6 PROSECUZIONE DELL'ITER NORMATIVO 36

6.1 MONITORAGGI E CONTROLLI 37

7 CONCLUSIONI 38

ALLEGATI

Allegato 1: Inquadramento geografico (scala 1:10.000)

Allegato 2: Inquadramento geologico (scala 1:5.000)

Allegato 3: Planimetria generale: ubicazione indagini e identificazione dei "centri di pericolo" (scala 1: 750)

Allegato 4: Tabella analisi dei terreni

Allegato 5: Tabella analisi delle acque sotterranee

Allegato 6: Stratigrafie dei sondaggi e documentazione fotografica

Allegato 7: Rapporti di prova delle analisi eseguite sui terreni (su CD Rom)

Allegato 8: Rapporti di prova delle analisi eseguite sulle acque di falda (su CD Rom)

1 INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce la relazione di riferimento redatta sensi dell'Art. 29 *sexies* del D.Lgs. 152/2006 e della DGR n. 557 del 27/03/2015 "Indicazioni applicative riferite alla relazione di riferimento di cui all'art. 29-ter, comma 1 - lettera m) del D.Lgs. 152/06 per le installazioni soggette ad AIA Regionale", presentata alla Provincia di Savona nell'ambito dell'istanza di richiesta di rilascio dell'Autorizzazione Integrata Ambientale per lo stabilimento LAER H S.p.A. di Albenga.

Il presente documento è stato redatto a seguito degli esiti della procedura di verifica della sussistenza dell'obbligo di presentazione della relazione di riferimento, condotta secondo le indicazioni riportate in Allegato 1 al Decreto Ministeriale n. 272 del 13/11/2014, in vigore dal 7 gennaio 2015, recante le modalità di redazione della relazione di riferimento, di cui all'art. 5 comma 1 lettera V-bis del D.Lgs 152/2006.

Il documento "*Verifica della sussistenza dell'obbligo di presentazione della relazione di riferimento*", redatto da SIGE secondo i contenuti dell'Allegato 1 al D. M. n.272/2014, evidenzia che per il gestore del complesso IPPC sussiste l'obbligo di presentazione della relazione di riferimento, sulla base dell'utilizzo presso l'impianto di sostanze pericolose rilevanti, individuate in fase di verifica come "sostanze pertinenti" ai sensi del D.M. 272/2014.

Per la redazione del presente documento sono stati presi in esame informazioni e documentazione tecnica fornita da LAER H S.r.l. ed i seguenti elaborati, ai quali si rimanda per ogni approfondimento:

- ✓ Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale: Allegato 1 - Relazione Tecnica (23 aprile 2015);
- ✓ "Verifica della sussistenza dell'obbligo di presentazione della relazione di riferimento" (D. M. n.272 del 13 novembre 2014), redatto da SIGE a marzo 2015.

La relazione di riferimento contiene gli esiti degli accertamenti svolti durante la campagna di indagine ambientale, condotta secondo le modalità indicate in Allegato 3 al D.M. 272/2014.

La selezione delle sostanze da ricercare nelle matrici suolo e acque sotterranee è stata sviluppata in base ai risultati della verifica della sussistenza dell'obbligo di presentazione della relazione di riferimento.

Nella presente relazione sono riportate le informazioni necessarie a delineare lo stato qualitativo attuale del suolo e delle acque sotterranee al fine di effettuare un raffronto, in termini quantitativi, con lo stato ambientale del sito che sarà rilevato secondo le frequenze indicate in Autorizzazione e al momento della cessazione definitiva delle attività.

Alla luce di quanto sopra riportato, il presente documento è così strutturato.

Capitolo 1: "*Introduzione*" richiami alla normativa di riferimento e agli adempimenti.

Capitolo 2: "*Inquadramento generale del sito",* descrive la localizzazione e l'uso attuale del sito e descrive sinteticamente il ciclo produttivo e/o le attività svolte nel sito.

Capitolo 3: "*Esito della verifica della sussistenza dell'obbligo di presentazione della relazione di riferimento*", sintesi dell'elaborazione condotta ai sensi dell'allegato 1 del D.M.272/2014 e conclusioni finali.

Capitolo 4*:* "*Descrizione delle attività di indagine ambientale*", descrizione delle metodologie di indagine (esecuzione di sondaggi, metodi di campionamento di terreno e acque sotterranee, parametri analitici e metodiche adottate).

Capitolo 5*: "Qualità delle componenti ambientali",* contiene l'inquadramento geologico e idrogeologico del sito, l'assetto stratigrafico locale, l'elaborazione dei dati ottenuti dall'esecuzione delle indagini con la valutazione e interpretazione dei risultati analitici ricavati sui campioni di terreno e di acque di falda e l'identificazione dei "centri di pericolo".

Capitolo 6*:* "*Prosecuzione dell'iter normativo*": sintesi delle verifiche e degli accertamenti al termine dell'esercizio dell'attività, secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 integrato dal D.M. del 4 marzo 2014, n. 46.

Capitolo 7: "*Conclusioni*": sintesi dei risultati ottenuti.

2 INQUADRAMENTO GENERALE DEL SITO

2.1 TIPOLOGIA, LOCALIZZAZIONE, USO ATTUALE DEL SITO E ATTIVITA' PREGRESSE

Lo stabilimento LAER H S.r.l. Aeronautical Manufacturing ha sede nel territorio del Comune di Albenga, in provincia di Savona, in località Torre Pernice. L'area dello stabilimento ha una superficie totale pari a circa 19.000 m^2, di cui circa 10.000 m^2 coperti.

Figura 1: inquadramento territoriale (fonte google earth)



Il sito si trova a circa 4,5 km dal centro di Albenga e circa 3,5 km dall'abitato di Villanova di Albenga, in un contesto in parte adibito ad uso agricolo e in parte ospitante attività industriali e commerciali, l'unica attività industriale ospitata dall'area attualmente occupata dai capannoni ove sorgeranno gli impianti è stata la commercializzazione di prodotti orto frutticoli.

L'area ove sorge lo stabilimento è di proprietà GF Service S.p.A., in locazione alla Società LAER H S.r.l. secondo la perimetrazione riportata in Allegato n. 3.

2.2 DESCRIZIONE DEL PROCESSO PRODUTTIVO

Le attività condotte presso lo stabilimento LAER H di Albenga riguardano la produzione di componenti metallici per conto terzi, destinati all'industria aeronautica.

La materia prima utilizzata è costituita da componenti in leghe di materiali metallici, leghe d'acciaio e leghe d'alluminio.

I componenti, dopo essere stati sottoposti a controllo di qualità in ingresso, sono stoccati nell'area magazzino materie prime, dalla quale vengono successivamente prelevati per essere inviati alle linee di lavorazione.

Il ciclo produttivo è composto da tre tipologie principali di lavorazioni:

- lavorazioni meccaniche;
- trattamento galvanico dei metalli;
- verniciatura dei componenti.

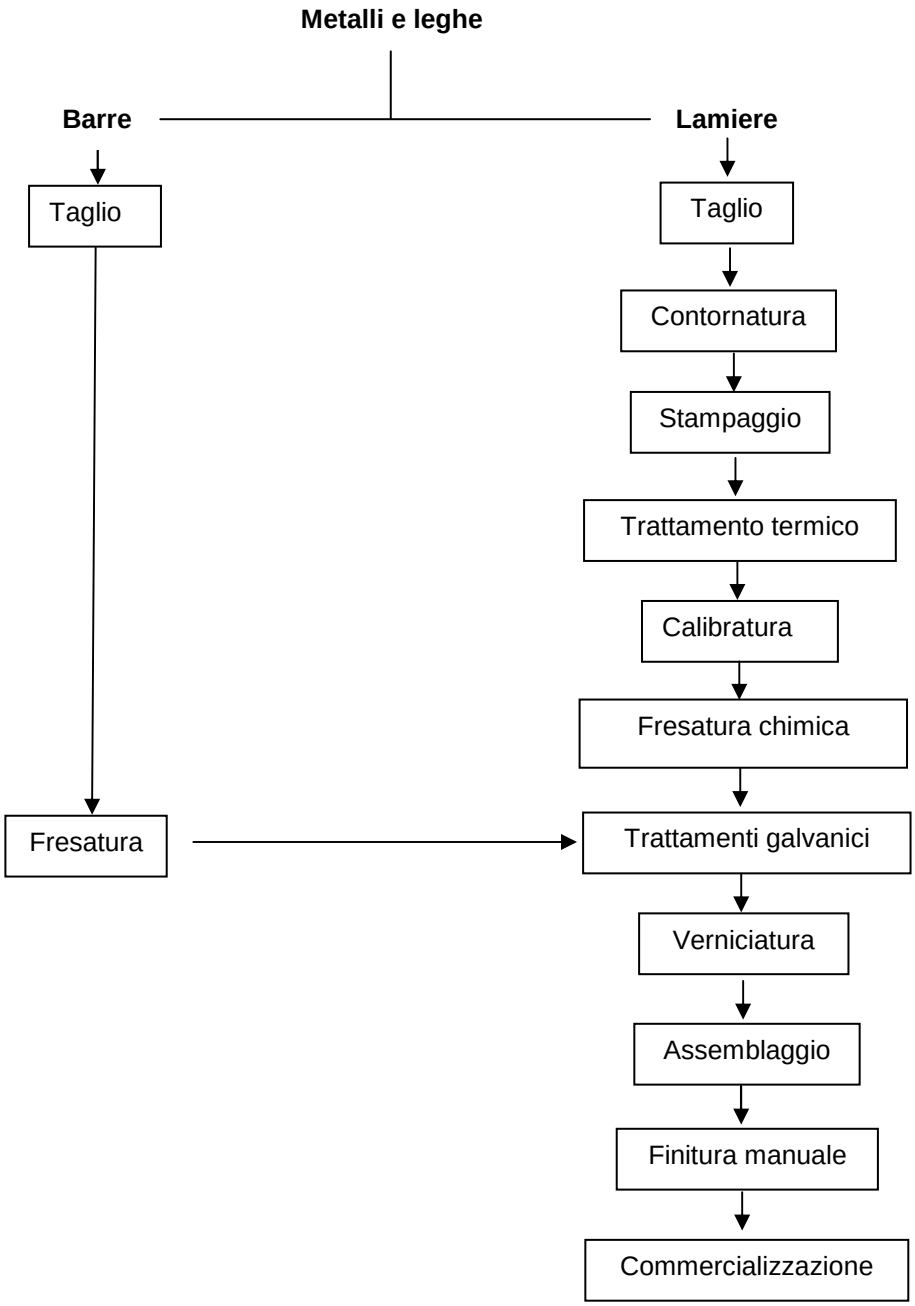
In base alle lavorazioni eseguite Stabilimento può essere suddiviso in 3 reparti distinti:

1. Reparto Fabbricazione
2. Reparto Processi Speciali
3. Reparto Montaggio

Nel seguito vengono richiamati gli aspetti del ciclo produttivo ritenuti significativi per la presente elaborazione, rimandando alla domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale per ogni approfondimento.

Lo schema a blocchi riportato nella pagina seguente riassume l'intero ciclo produttivo.

Figura 2: schema a blocchi del ciclo produttivo



2.2.1 Reparto fabbricazione

In quest'area sono installate macchine e impianti per la costruzione di parti per le produzioni velivolistiche.

Le lavorazioni meccaniche della materia prima, costituita da barre e lamiere metalliche, avviene sia per mezzo di macchinari a controllo numerico che su banchi e macchinari di tipo tradizionale.

2.2.2 Reparto processi speciali

In quest'area vengono effettuati i trattamenti termici (tempra, invecchiamento e ricottura mediante forni elettrici), la fresatura chimica, i controlli non distruttivi, i trattamenti galvanici e la verniciatura.

2.2.2.1 Fresatura chimica

La fresatura chimica dell'alluminio consiste nell'asportazione di parte dello spessore del metallo mediante attacchi chimici selettivi, con l'immersione in bagni chimici alcalini.

L'impianto è costituito da n.4 vasche di dimensioni pari a 7x1,3 m, profonde 2,5 m, installate su una struttura di sostegno metallica in acciaio, trattato contro la corrosione, appoggiata sul fondo di una vasca di contenimento in cemento, profonda 50 cm.

Le sostanze e miscele utilizzate sono: trietanolammina, sodio idrossido, solfuro di sodio allumina, acido nitrico, Turco SMUTGO.

2.2.2.2 Controlli non distruttivi

I liquidi penetranti e fluorescenti (alcoli e alcoli grassi etossilati) sono usati per evidenziare la presenza, sul manufatto, di locali sfibramenti (cricche) che potrebbero pregiudicare le proprietà meccaniche del metallo.

La postazione dei controlli non distruttivi è situata in testa alla linea galvanica, è costituita da un'area di lavoro dotata di una vasca di dimensioni 7x1 m, profonda 4 m.

I pezzi vengono trattati con liquido penetrante (Ardrox 9704) e polvere fluorescente (Ardrox 9D4A) per essere osservati tramite illuminazione con lampada di Wood, dopo l'esame i pezzi vengono abbassati nella vasca e risciacquati con acqua demineralizzata, tramite ugelli posti nella parete.

2.2.2.3 Trattamenti galvanici

I trattamenti galvanici vengono condotti all'interno di una linea composta da n. 13 vasche di processo aventi dimensioni approssimative pari a 6x1 m, profonde 2 m, installate su una struttura di sostegno metallica in acciaio trattato contro la corrosione, appoggiata sul fondo di una vasca di contenimento in cemento, profonda 50 cm, con canaline di scolo ai lati delle vasche.

Il pavimento sottostante le vasche e le canaline di scolo sono protetti con un rivestimento anti acido; seguendo la pendenza del fondo vasca, sono stati realizzati pozzetti di raccolta degli sversamenti, le acque reflue sono inviate tramite pompe all'impianto di trattamento.

Il processo viene realizzato per immersioni successive dei manufatti in idonee vasche contenenti soluzioni acquose concentrate dei preparati previsti dalle specifiche, il trattamento galvanico comprende tre stadi:

- la preparazione preliminare;
- la cromatizzazione;
- la sigillatura.

La cromatizzazione viene realizzata per ossidazione anodica, con modalità distinte per l'uso di diversi preparati a base di Cr VI.

Le fasi significative del processo (esclusi i lavaggi con acqua demineralizzata), le sostanze e le miscele utilizzate sono indicate nella tabella seguente.

Tabella 1: fasi significative del processo galvanico e sostanze e miscele utilizzate

Fase	Prodotto
Sgrassatura alcalina	Oakite 61B
Decapaggio leghe leggere	Deoxidizer 6/16 Acido nitrico
Cromatazione	Alodine 1000
Cromatazione	Alodine 1200S
Decapaggio nitrico/fluoridrico	Acido nitrico Acido fluoridrico
Ossidazione anodica/cromica	Anidride cromica
Fissaggio	Bicromato di potassio

Il processo di sigillatura dei componenti prevede le seguenti fasi di lavorazione:

- cromatizzazione manuale (attuata per spennellatura in quelle zone dei manufatti in cui la cromatizzazione anodica non ha raggiunto i livelli ottimali richiesti);
- prelavaggio e lavaggio;
- asciugatura dei pezzi con aria calda.

2.2.3 Verniciatura

Il processo viene realizzato per spruzzatura manuale in n. 2 cabine di verniciatura: una dotata di due catene aeree (una lenta e una veloce) per la movimentazione di manufatti, l'altra di tipo tradizionale.

A valle delle cabine i manufatti passano attraverso una fase di appassimento e una di essiccazione: vengono asciugati in un preforno (a 40℃) e quindi in un forno finale (a 80℃) per un tempo variabile da 30 min a 2 ore.

L'aria in ingresso viene depurata prima del riscaldamento, quindi filtrata per mezzo di sezioni a carboni attivi prima di essere espulsa.

2.2.4 Reparto montaggio

In questo reparto sono installate alcune macchine tradizionali quali trapani, mole, attrezzature pneumatiche da banco, scali di assemblaggio.

Nelle fasi di assemblaggio non vengono usate colle, solo alcuni sigillanti atti a garantire l'ermeticità dei velivoli.

Le parti vengono assiemate mediante rivettatura e/o bullonatura.

3 ESITO DELLA VERIFICA DELLA SUSSISTENZA DELL'OBBLIGO DI PRESENTAZIONE DEL RELAZIONE DI RIFERIMENTO

3.1 SOSTANZE PERICOLOSE PERTINENTI IN RIFERIMENTO ALL'ALLEGATO 1 DEL D.M. 272/2014

La procedura per la verifica dell'obbligo di presentazione della relazione di riferimento, in base ai contenuti dell'Allegato 1 del D.M. 272/2014, prevede di:

- Identificare le sostanze pericolose usate, prodotte o rilasciate, determinandone la classe di pericolosità in riferimento al regolamento (CE) n. 1272/2008;
- Determinare i quantitativi massimi di ciascuna sostanza pericolosa e confrontarli con il valore soglia in funzione della specifica indicazione di pericolo.
- Valutare, per ciascuna sostanza per la quale le soglie sono superate, la possibilità di contaminazione del suolo e delle acque sotterranee in relazione alle proprietà chimico-fisiche, alle caratteristiche idrogeologiche del sito e alla gestione e sicurezza dell'impianto.

Tabella 2: tabella comparativa per l'identificazione delle "sostanze pertinenti" - Allegato 1 del D.M. 272/2014

Classe (*)		Indicazione di pericolo (regolamento CE n. 1272/2008)	Soglia (kg/anno) o (dm^3/anno)
1	Sostanze cancerogene e/o mutagene (accertate o sospette)	H350, H350(i), H351, H340, H341	≥ 10
2	Sostanze letali, sostanze pericolose per la fertilità o per il feto, sostanze tossiche per l'ambiente	H300, H304, H310, H330, H360(d), H360(f), H361(de), H361(f), H361(fd), H400, H410, H411, R54, R55, R56, R57	≥ 100
3	Sostanze tossiche per l'uomo	H301, H311, H331, H370, H371, H372	≥ 1.000
4	Sostanze pericolose per l'uomo e/o per l'ambiente	H302, H312, H332, H412, H413, R58	≥ 10.000

Il procedimento di verifica di assoggettabilità all'obbligo di presentazione della relazione di riferimento, elaborato da SIGE S.r.l. al quale si rimanda per ogni approfondimento sui criteri adottati, ha preso in considerazione tutte le tipologie delle sostanze e miscele pericolose che verranno utilizzate presso il complesso IPPC, selezionandole in base alle indicazioni di pericolo (classificazione in base al regolamento (CE) 1272/2008) previste dall'Allegato 1 del D.M. 272/2014, e stimando i relativi quantitativi annui che, ad oggi si ritiene, potranno essere utilizzati presso lo stabilimento.

A seguito del confronto tra i quantitativi che potranno essere gestiti nell'arco di un anno e i valori soglia relativi alla specifica indicazione di pericolo, indicati nella tabella 2, è emerso che le sostanze e le miscele elencate nella tabella 3 supereranno uno o più valori soglia.

Tabella 3: sostanze e miscele che verranno utilizzate in quantitativi superiori ai valori soglia contenuti dell'Allegato 1 del D.M. 272/2014

SOSTANZA O MISCELA	CLASSIFICAZIONE REGOLAMENTO (CE) 1272/2008 (CLP/GHS)									Udm	QUANTITATIVO ANNUO [kg]
Deoxidizer 6 e 16	H350	H361f	H330	H301	H372	H311	H340	H400	H410	kg	1.200
Solfuro di sodio	H400	H301								kg	700
Liquidi penetranti (Ardrox 9704)	H304									kg	300
Anidride cromica	H350	H340	H361f	H330	H311	H301	H372	H400	H410	kg	750
Alodine 1000	H350	H340	H332	H412						l	500
Alodine 1200S	H350	H340	H361f	H372	H301	H311	H330	H400	H410	kg	200
Potassio bicromato	H350	H340	H360	H330	H312	H301	H372	H400	H410	kg	12
Vernici	H350	H302	H332	H400	H410	H412				kg	3.500
Primer	H350	H302	H372	H411	H400	H412				kg	4.500
Diluenti	H361d	H412								kg	3.000
Olio combustibile	H350	H361d	H304	H400	H410	H332					n.d.

L'esito della procedura per la verifica della sussistenza dell'obbligo di presentazione della relazione di riferimento, in base ai contenuti dell'Allegato 1 del D.M. 272/2014, ha fornito le seguenti risposte.

1. Tra le sostanze e miscele utilizzate presso il sito saranno presenti sostanze pericolose, classificate come tali in base al regolamento (CE) n. 1272/2008;
2. Sulla base della previsione dei quantitativi gestiti nell'arco di un anno, per alcune delle sostanze identificate al punto precedente, si verificherà il superamento di uno o più valori soglia relativi alla specifica indicazione di pericolo, indicati nella tabella dell'allegato 1 al D.M. 272/2014, le sostanze pericolose rilevanti individuate sono quelle contenute nella tabella 3.
3. Pur ritenendo improbabile il rischio di contaminazione del sottosuolo, visti gli accorgimenti procedurali e impiantistici con i quali si intenderà gestire il ciclo produttivo, con un approccio cautelativo non si è escluso categoricamente che possano verificarsi dispersioni di inquinanti, pertanto la valutazione dell'effettiva possibilità di contaminazione dei terreni e/o delle acque sotterranee, in relazione alle proprietà chimico-fisiche delle sostanze pericolose rilevanti, alle caratteristiche idrogeologiche del sito e alla gestione e sicurezza dell'impianto, ha evidenziato la presenza di rischio di contaminazione delle matrici ambientali, per le seguenti motivazioni.

    - I processi di infiltrazione di contaminanti nei terreni. a seguito di eventuali sversamenti superficiali all'interno dei capannoni. sono impediti dalla impermeabilizzazione con solette in cemento, ma nel caso delle movimentazioni all'aperto, ad esempio nei pressi dell'area deposito sostanze e miscele, o nell'area del serbatoio interrato di BTZ, in caso di perdite accidentali di prodotti, non si può escludere che gli stessi, nel caso di liquidi o di polveri solubilizzate e veicolate dalle acque meteoriche di dilavamento, in presenza di fessurazioni della pavimentazione o danneggiamenti della rete fognaria di raccolta delle acque bianche, possano contaminare i terreni sottostanti e migrare fino a raggiungere l'acquifero, contaminando anche la falda.
    - Le vasche di trattamento contenenti soluzioni acquose concentrate e i sistemi di trasferimento, oltre alla rete di raccolta e stoccaggio delle acque reflue da avviare al trattamento, costituiscono altre sorgenti potenziali di contaminazione, in caso di danneggiamenti e perdite dalle vasche di contenimento.

- Il rischio di contaminazione per il sottosuolo o per le acque sotterranee conseguente alla presenza di alcune sostanze e miscele ad alto contenuto di cromo esavalente, risulta significativo in base alla solubilità in acqua, alla mobilità nel sottosuolo e alla pericolosità del Cr VI, che determina limiti di concentrazione ammissibili (CSC) molto bassi, sia per i terreni che per le acque sotterranee, indicati dall'allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006.
- Alcuni prodotti utilizzati contengono sostanze organiche (idrocarburi aromatici e idrocarburi alifatici leggeri), caratterizzate da valori di solubilità in acqua significativi e mobilità medio alta nel sottosuolo, con conseguente criticità dei potenziali processi di eluizione e migrazione dei contaminanti nei terreni e nelle acque sotterranee.
- Le caratteristiche del sottosuolo dello stabilimento evidenziano orizzonti mediamente permeabili (argilla e sabbia ghiaiosa con lenti ghiaiose, orizzonti detritici e materiale alluvionale grossolano) e la falda superficiale è presente ad una profondità variabile da circa 2,06 a 6,20 metri al di sotto del p.c.: aspetti che possono favorire la migrazione di eventuali contaminanti e suggeriscono una certa vulnerabilità dell'acquifero.

In conclusione, con un approccio prudenziale, la presenza di sostanze pericolose ritenute rilevanti in base alle indicazioni del D.M. 272/2014, le proprietà chimico-fisiche di tali sostanze e le caratteristiche sito specifiche dell'area, hanno portato a ritenere non trascurabile la possibilità di contaminazione dei terreni e/o delle acque sotterranee.

In tale ottica, sulla base della valutazione condotta, le sostanze pericolose rilevanti, individuate in tabella 3, sono state considerate "sostanze pertinenti".

In base ai contenuti dell'Allegato 1 del D.M. 272/2014, per il gestore del complesso IPPC è emerso l'obbligo di presentazione della relazione di riferimento in relazione a tali sostanze.

Nei prossimi capitoli sono riportati gli esiti dei controlli eseguiti nel mese di marzo 2015 e sviluppati i temi necessari per l'elaborazione della relazione di riferimento, secondo quanto prescritto dal D.M. 272/2014.

4 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' DI INDAGINE AMBIENTALE

4.1 STRATEGIA E DEFINIZIONE DEL PIANO DI INDAGINI

Lo stabilimento LAER H S.r.l. di Albenga non possiede dati pregressi di caratterizzazione ambientale dei suoli e delle acque sotterranee ai sensi del D.Lgs. 152/2006, poiché nel sito oggetto del presente studio non sono mai state svolte attività che potenzialmente potessero generare scenari di contaminazione a carico delle matrici ambientali.

Il piano di indagini eseguito nel mese di marzo, è stato definito secondo le indicazioni contenute in All. 3 al D.M. 272/2015, che specifica i criteri generali per la caratterizzazione del suolo insaturo e delle acque sotterranee, in base ai seguenti approcci.

Nuove installazioni in "aree verdi" (dove sia stata esclusa la presenza di attività che hanno gestito sostanze pericolose pertinenti): strategia di campionamento basata su una maglia regolare, o in alternativa basata su un campionamento ragionato che faccia riferimento alle future specifiche potenziali aree sorgente.

Nuove installazione in "Brownfields" e installazioni esistenti: valutazione dei dati pregressi, se disponibili, ed indagini come nelle aree verdi, maggiormente mirate a caratterizzare il suolo in corrispondenza dei centri di pericolo pregressi, attuali e futuri.

Nel caso del nuovo stabilimento LAER H S.r.l., considerato installazione in "area verde", in presenza di futuri potenziali centri di pericolo, la strategia di campionamento ha previsto il prelievo di campioni compositi del terreno insaturo e di campioni puntuali nelle aree di interesse in relazione alle future lavorazioni.

In particolare:

- Campioni compositi, ottenuti da dieci incrementi, rappresentativi degli spessori 0,0-0,2 m e 0,2-1,0 m da p.c., uno per ciascun orizzonte, riferiti ad un'unica maglia regolare avente dimensioni 100 x 100 m, in relazione all'accessibilità dei luoghi e alle dimensioni utili del sito pari a circa 19.000 m^2 comprese le aree coperte.
- Campionamento ragionato, puntuale, di terreno superficiale e insaturo profondo (da -1,0 m alla frangia capillare), mirato a caratterizzare il suolo in corrispondenza dei potenziali futuri centri di pericolo.

Per la caratterizzazione delle acque sotterranee è stata garantita la realizzazione di n. 3 piezometri non allineati, dei quali uno ubicato a monte idrogeologico delle potenziali fonti di contaminazione e due a valle, secondo i criteri indicati in Allegato 3 al D.M. 272/2014.

Il piano di investigazione eseguito nel mese di marzo 2015 è stato definito in base ai contenuti del D.M. 272/2014 ed in accordo alle indicazioni tecniche contenute nell'allegato 2 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06, nelle linee guida APAT e nel documento ARPAL "Procedure di campionamento suolo/sottosuolo e acque sotterranee".

Nel periodo dal 10 al 17 marzo 2015 sono state eseguite le seguenti attività:

- perforazione di 3 sondaggi a carotaggio continuo con carotiere da 101 mm e rivestimento da 127 mm di diametro, spinti fino a profondità massima di 10 metri dal p.c., utilizzando carotieri semplici e doppi con inserti in widia e diamante;
- installazione di tre piezometri in PVC, diametro 3", fenestrati nel tratto compreso tra -1,0 m da p.c. fino a fondo foro (PZ1, PZ2, PZ3);
- realizzazione di 4 sondaggi superficiali, spinti fino a - 1 m da p.c. (da SN1 a SN4);
- prelievo di n. 9 campioni puntuali di terreno superficiale e profondo, proveniente dai carotaggi ed analisi di laboratorio;
- prelievo di n. 2 campioni compositi di terreno superficiale (spessori 0,0-0,2 m e 0,2-1,0 m da p.c) ed analisi di laboratorio.
- prelievo di n. 3 campioni di acque sotterranee dai piezometri di nuova realizzazione ed analisi di laboratorio;

La scelta, l'esecuzione e la supervisione delle indagini in campo sono state curate da SIGE S.r.l., i sondaggi geognostici sono stati affidati alla Ditta "Geognostica" di Gianni Lepre s.a.s. con sede ad Imperia, le analisi chimiche sono state eseguite presso il laboratorio SIGE S.r.l. di Via Castel Morrone a Genova.

La profondità di perforazione è stata stabilita in 10 metri o inferiore in caso di raggiungimento del substrato, garantendo la perforazione di almeno un metro di roccia sana.

L'ubicazione dei sondaggi è riportata in Allegato 3.

Si riportano di seguito le tabelle riassuntive delle caratteristiche dei sondaggi geognostici eseguiti a marzo 2015 e dei sondaggi realizzati, con finalità geotecniche, nel mese di ottobre 2014, da cui provengono alcuni dei campioni analizzati per il presente studio.

Tabella 4: caratteristiche dei sondaggi (marzo 2015)

Sondaggio	**Fondo foro** (m da p.c.)	**Spessore terreni di riporto** (m.)	**Spessore coltre detritica** (m.)	**Spessore depositi alluvionali** (m.)	**Quota substrato roccioso** (m da p.c.)
PZ1	9,60	1,30	0,70	2,50	4,50
PZ2	10,00	1,00	0,40	> 8,60	-
PZ3	10,00	2,30	0,00	> 7,70	-

Tabella 5: coordinate Gauss Boaga e quota s.l.m. dei piezometri

Sondaggio	**EST**	**NORD**	**QUOTA** (m s.l.m.)
PZ1	8°10’ 23,1”	44°04‘ 10,3“	22
PZ2	8°10’ 22,3”	44°04‘ 04,6“	18
PZ3	8°10’ 22,4”	44°04‘ 06,5“	18

Tabella 6: caratteristiche dei sondaggi (ottobre 2014)

Sondaggio	**Fondo foro** (m da p.c.)
S1	5
S2	5
S3	3

4.2 MODALITÀ OPERATIVE PER L'ESECUZIONE DEI SONDAGGI GEOGNOSTICI

L'attività di perforazione è stata affidata ad una ditta specializzata del settore e supervisionata quotidianamente da un geologo incaricato di assistere il cantiere e redigere i rilievi stratigrafici.

Le perforazioni a carotaggio continuo sono state eseguite attenendosi alle istruzioni per i sondaggi ambientali ed hanno avuto lo scopo di ricostruire la stratigrafia del terreno e predisporre le carote su cui effettuare i campionamenti per le analisi chimiche di laboratorio; in particolare, sono state adottate le seguenti cautele.

- Durante la perforazione non sono state utilizzate sostanze minerali o vegetali (come oli e grassi) né corone verniciate.
- E' stata verificata la messa a punto ed il corretto funzionamento dei macchinari, degli impianti e di tutte le attrezzature da utilizzare per l'indagine, in modo da evitare la perdita di lubrificanti, carburanti e altre sostanze durante le fasi di perforazione e campionamento.
- Il carotaggio dei terreni è avvenuto a secco ed a bassa velocità e l'estrusione della carota è avvenuta a secco.
- Prima dell'inizio della perforazione il carotiere, le aste ed i rivestimenti metallici sono stati accuratamente puliti; dopo ogni manovra di carotaggio sono stati eliminati eventuali residui di potenziale inquinante, sia all'esterno che all'interno dell'utensile.
- Sono stati utilizzati carotieri semplici con corona in widia e/o diamante, diametro nominale esterno pari a 101 mm e lunghezza pari a 100 - 150 cm.

Di ogni sondaggio è stata redatta una descrizione stratigrafica in cui sono stati indicati: tipo di terreno, condizioni di umidità, consistenza/addensamento, colore, struttura, evidenze connesse alla possibile esistenza di tratti contaminati (colore, odore).

Per le descrizioni di dettaglio relative ai sondaggi realizzati si rimanda alle stratigrafie ed alla documentazione fotografica allegate al presente documento.

4.3 INSTALLAZIONE E CARATTERISTICHE DEI PIEZOMETRI

Per la verifica della presenza e della qualità della falda freatica, la campagna geognostica ha previsto l'installazione di piezometri a tubo aperto nei fori di sondaggio; in particolare, sono stati impiegati tubi piezometrici in PVC, in spezzoni di varia lunghezza, di diametro nominale di 3 pollici; i piezometri sono stati realizzati secondo le seguenti modalità.

- Perforazione a carotaggio continuo fino a profondità comprese tra 9,60 e 10 metri dal piano campagna.
- Alesaggio fino a fondo foro o fino al tetto del substrato roccioso con tubazioni di rivestimento provvisorio di diametro esterno pari a 127 mm.
- Pulizia del foro mediante lavaggio con acqua pulita al fine di eliminare tutti i detriti e le particelle fini presenti.
- Inserimento di una tubazione in PVC, del diametro di 3", munita di tappo di fondo impermeabile, cieca in corrispondenza del tratto superficiale di lunghezza pari a 1 metro e microfessurata per il rimanente tratto, fino a fondo foro.
- Riempimento con materiale granulare (ghiaietto siliceo) dello spazio tra il tubo piezometrico ed il rivestimento, lungo tutto il tratto fenestrato, estraendo progressivamente il tubo di rivestimento.
- Allestimento di tappo impermeabile costituito da cemento e bentonite, in modo da evitare interferenze con la circolazione idrica superficiale.
- Completamento mediante la posa di un chiusino carrabile per la protezione della testa del piezometro.
- Ripristino della conducibilità idraulica naturale all'interno delle formazioni attraversate mediante rimozione con elettropompa sommersa delle particelle fini che possono intasare il dreno ed intorbidire i campioni di acqua prelevata.

Al termine delle operazioni di perforazione e installazione del piezometro, dopo un periodo di tempo sufficientemente lungo per il ristabilirsi degli equilibri piezometrici, è stata verificata la profondità del pozzo e rilevata la soggiacenza della falda freatica mediante una sonda dedicata (freatimetro), riferendo le misure alla testa del pozzo.

Si riportano nella tabella seguente le caratteristiche dei piezometri e la soggiacenza della falda freatica rispetto a bocca pozzo, rilevata al termine delle attività di perforazione in occasione del monitoraggio delle acque sotterranee.

Tabella 7: caratteristiche dei piezometri

Piezometro	**Diametro** *(pollici)*	**Lunghezza tratto cieco** *(m da b.p.)*	**Profondità** *(m da b.p.)*	**Livello di falda 17 marzo 2015** *(m da b.p.)*
PZ1	3”	1	9,60	6,20
PZ2	3”	1	10,00	2,75
PZ3	3”	1	10,00	2,06

4.4 PARAMETRI RICERCATI NEL TERRENO E NELLE ACQUE SOTTERRANEE E METODI DI ANALISI

Al fine di raccogliere dati utili per delineare un quadro ambientale che costituisca il riferimento sia per i risultati dei futuri controlli e monitoraggi da eseguire nel periodo di esercizio dello stabilimento produttivo, sia per le indagini da eseguire al momento della cessazione dell’attività, il set analitico applicato a tutti i campioni di terreno e acque di falda deriva da considerazioni sulle caratteristiche delle sostanze e miscele utilizzate.

Tra le sostanze per le quali risultano superate le soglie relative alla specifica indicazione di pericolo, indicate dall’allegato 1 al D.M. 272/2014, sono state prese in considerazione quelle ritenute rilevanti dal punto di vista della qualità ambientale del suolo e della falda, sulla base delle caratteristiche chimico fisiche (stato fisico, solubilità in acqua, mobilità nel sottosuolo) e della pericolosità, sia dal punto di vista della salute umana che della tutela dell’ambiente.

Nel caso delle “sostanze pertinenti” individuate, esse sono sia a matrice organica che inorganica, sia allo stato liquido che solido, o presenti in soluzioni acquose concentrate.

Nella seguente tabella sono richiamate queste sostanze, corredate da indicazioni sul contenuto di composti ritenuti critici per le matrici ambientali, tutti parametri per i quali esistono limiti di concentrazione ammissibili (CSC) sia per i terreni che per le acque sotterranee, indicati dall’allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006.

Tabella 8: inquinanti critici per il sottosuolo contenuti nelle sostanze pertinenti

SOSTANZA	COMPONENTI CRITICI PER IL SOTTOSUOLO
Anidride cromica, potassio bicromato Alodine 1200S, Alodine 1000 Deoxidizer 6, Deoxidizer 16	cromo VI, boro fluoruri
Liquidi penetranti	distillati di petrolio (idrocarburi alifatici e aromatici)
Vernici	distillati (petrolio), frazione paraffinica pesante idrocarburi alifatici (range di atomi di carbonio pari a C_6-C_{10}) etilbenzene, o-xilene, m-xilene, p-xilene Cr VI
Primer	distillati (petrolio), frazione paraffinica pesante idrocarburi alifatici (range di atomi di carbonio pari a C_6-C_{10}) toluene, etilbenzene, o-xilene, m-xilene, p-xilene alchilfenoli Cr VI, Cu
Diluenti	toluene, o-xilene, m-xilene, p-xilene alchilfenoli
Olio combustibile	idrocarburi alifatici (range di atomi di carbonio pari C_8-C_{40}) idrocarburi monoaromatici $C_6<C<C_{10}$ IPA $C_{14}<C<C_{24}$ Metalli (arsenico, cadmio, cromo, nichel, piombo, zinco)

La scelta delle sostanze chimiche significative per la valutazione futura sullo stato ambientale del sito, durante e al termine delle attività, ha quindi permesso di selezionare i seguenti parametri:

- Metalli (arsenico, boro, cadmio, cromo totale, cromo VI, nichel, piombo, rame, zinco)
- Fluoruri
- Alchilfenoli
- Composti organici aromatici (toluene, etilbenzene, o-xilene, m-xilene, p-xilene)
- Idrocarburi policiclici aromatici
- Idrocarburi alifatici leggeri (C≤12)
- Idrocarburi alifatici pesanti (13≤C≤40)

4.5 CAMPIONAMENTO DEI TERRENI E DETERMINAZIONI ANALITICHE

Complessivamente sono stati destinati alle determinazioni analitiche di laboratorio n. 11 campioni di terreno:

- N. 9 campioni puntuali di terreno, di cui n. 3 superficiali (tra p.c. e -1,0 m) e n. 6 profondi, rappresentativi della porzione insatura e della frangia capillare, secondo i criteri di formazione dei campioni espressi dall'allegato 2 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006;
- N. 2 campioni compositi di terreno superficiale, con l'esclusione di eventuali solette in CLS o asfalto, rappresentativi dell'orizzonte 0,0-0,2 m da p.c. e 0,2-1,0 m da p.c., composti da dieci incrementi ciascuno, secondo i criteri indicati nell'allegato n. 3 al D.M. 272/2014.

Tabella 9: elenco campioni di terreno

ID campione	Quota di prelievo	Composito/Puntuale
S1	0,00-1,00	puntuale
S1	1,80-2,80	puntuale
S1	4,00-5,00	puntuale
S2	0,00-1,00	puntuale
S2	2,00-3,00	puntuale
S2	4,00-5,00	puntuale
PZ1	0,00-1,00	puntuale
PZ1	2,00-3,00	puntuale
PZ1	3,50-4,50	puntuale
C01	0,00-0,20	composito
C02	0,20-1,00	composito

Tabella 10: dettaglio della formazione dei campioni di terreno composito

ID campione	Quota di prelievo	Sondaggi di provenienza
C01	0,00-0,20	SN1 - SN2 - SN3 - SN4 - S1 - S2 - PZ1 - PZ2 - PZ3 - C01 scavo
C02	0,20-1,00	SN1 - SN2 - SN3 - SN4 - S1 - S2 - PZ1 - PZ2 - PZ3 - C02 scavo

L'esecuzione delle operazioni di campionamento è avvenuta sul posto, dalle cassette catalogatrici, dopo l'esecuzione dei rilievi per la definizione delle caratteristiche stratigrafiche del sottosuolo e delle foto delle cassette, ed è stata condotta secondo procedure consolidate, conformi a quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 e impostate sulle indicazioni del documento ARPAL "*Procedure di campionamento suolo/sottosuolo e acque sotterranee*".

Tutte le operazioni di campionamento sono state effettuate da personale della Società SIGE S.r.l., i prelievi dei terreni per l'analisi dei composti volatili sono stati eseguiti anche dal geologo incaricato dell'assistenza quotidiana al cantiere dei sondaggi.

Per la formazione del campione sono stati impiegati strumenti decontaminati dopo ogni utilizzo, il terreno è stato prelevato in più punti lungo l'intervallo di profondità individuato sulla carota, raccolto e omogeneizzato, per ottenere un campione medio rappresentativo.

I campioni compositi superficiali sono stati ottenuti omogeneizzando n. 10 incrementi precedentemente prelevati alle quote stabilite (0,0-0,2 e 0,2-1,0) dalle cassette catalogatrici di n. 9 punti di indagine, con l'aggiunta di due campioni (C01 scavo e C02 scavo), prelevati in data 22/12/2014, alle stesse quote, dallo scavo predisposto per l'installazione delle vasche della linea galvanica, campioni conservati congelati presso il laboratorio fino alla successiva fase di formazione del campione composito.

Per la formazione del campione da consegnare al laboratorio, sono stati eliminati in campo i ciottoli ed il materiale grossolano di diametro superiore a 2 cm tramite setacciatura, forzando manualmente gli agglomerati ad attraversare la maglia.

I campioni ottenuti sono stati introdotti in vasetti di vetro da 1 litro, contrassegnati esternamente con il nome del cantiere, un codice identificativo del punto di prelievo, l'intervallo di profondità e la data di campionamento.

Nella formazione della frazione da predisporre per l'analisi dei componenti volatili, è stato ridotto al minimo il tempo di esposizione all'aria dei materiali, eseguendo il prelievo dopo la deposizione del terreno nella cassetta catalogatrice, le operazioni di campionamento sono state eseguite prima dei rilievi stratigrafici e prima di procedere alle successive operazioni per l'ottenimento dei campioni medi.

Con una spatola in acciaio inox sono state prelevate porzioni di terreno tra le quote prestabilite, operando al centro della carota; il materiale è stato immediatamente inserito in un vial per gascromatografia con tappo a vite e setto in teflon.

Anche se, in accordo con le consolidate procedure standard di campionamento e a quanto indicato in allegato 3 al D.M. 272/2014, nei campioni compositi superficiali formati dai 10 incrementi, non è significativo ricercare i composti volatili, nell'ambito delle indagini si è proceduto comunque con questa determinazione.

All'atto del campionamento è stata compilata la "catena di custodia" dei campioni inviati al laboratorio, contenente le seguenti informazioni: sigla del sondaggio, quote di prelievo, nominativo del responsabile del campionamento, data e luogo di prelievo, data di consegna in laboratorio, tipologia del campione, eventuali note.

Le modalità e i tempi di conservazione dei campioni di suolo per le analisi dei componenti organici volatili e semivolatili, sono state quelle indicate dal Capitolo 4 "Analiti organici" (revisione 4, febbraio 2007), introduttivo ai metodi EPA SW-846, che prevedono:

a) Sostanze organiche volatili: utilizzo di vials sigillati, refrigerazione a circa 4℃, analisi entro 14 giorni dal prelievo.

b) Sostanze organiche semivolatili: utilizzo di barattoli in vetro, refrigerazione, esecuzione dell'estrazione entro 14 giorni dal prelievo e analisi dell'estratto entro 40 giorni dall'estrazione.

Le analisi dei terreni sono state condotte seguendo metodiche normate, già condivise con i tecnici ARPAL, attraverso diversi percorsi di intercalibrazione e costante confronto tecnico, in grado di individuare valori 10 volte inferiori ai valori di concentrazione soglia di contaminazione per i siti ad uso industriale (CSC).

Tutte le analisi chimiche sono state eseguite presso il laboratorio della Società SIGE S.r.l. sita in Via Castel Morrone, 15H a Genova, accreditato ai sensi della Norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 (accreditamento n.1179).

La seguente tabella riporta i parametri e le metodiche analitiche impiegate per le determinazioni effettuale sui campioni di terreno, con i relativi limiti di quantificazione.

Tabella 11: metodi analitici utilizzati per le determinazioni effettuate sui campioni di terreno

Parametro	Metodo di riferimento	Principio del metodo	Limite di quantificazione [mg/kg]
Caratterizzazione del campione			
Scheletro	D.M. 13/09/99 – II.1	gravimetria	1
Residuo a 105℃ (frazione fine)	D.M. 13/09/99 – II. 2	gravimetria	0,1%
Metalli e inorganici			
Arsenico	EPA3051A 2007+EPA6010C 2007	ICP-OES	1
Boro			4
Cadmio			0,2
Cromo totale			1
Nichel			5
Piombo			5
Rame			5
Zinco			10
Cromo VI	EPA3060A 1996+EPA7196A	spettr.vis.	1
Fluoruri	UNI ISO10304-1 2009	IC	1
Aromatici			
Etilbenzene, Toluene, o, m, p-Xilene	EPA5021A 2003+EPA8260C 2006	HRGC-MS	0,01
Policiclici Aromatici			
Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Crisene, Dibenzo(a,h)antracene, Indeno(1,2,3-cd)pirene, Pirene, Dibenzo(a,e)pirene, Dibenzo(a,l)pirene, Dibenzo(a,i)pirene, Dibenzo(a,h)pirene, Naftalene, Acenaftilene, Acenaftene, Fluorene, Fenantrene, Fluorantene, Antracene, Benzo(e)pirene	EPA3545A 2007+EPA3630C 1996+EPA8270D 2007	HRGC-MS	0,018 ÷0,044
Fenoli non clorurati			
Fenolo, metilfenolo (o-m-p)	EPA3545A+EPA8041A	HRGC-FID	0,01
Idrocarburi			
Idrocarburi leggeri (C≤12)	EPA5021A 2003+EPA8260C 2006	HRGC-MS	1
Idrocarburi pesanti (13≤C≤40)	ISO 16703/2004	HRGC-FID	5

La frazione sulla quale sono state condotte le analisi sia dei metalli che dei composti organici semivolatili è quella passante al vaglio dei 2 mm, dopo asciugatura all'aria: le concentrazioni ottenute sono state successivamente riferite alla totalità dei materiali secchi, comprensiva dello scheletro, secondo le indicazioni dell'allegato 2 al Titolo V della Parte quarta del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152.

L'analisi dei composti volatili è stata condotta sul campione tal quale e le concentrazioni successivamente rielaborate per riferirle al campione secco.

I risultati delle analisi dei terreni sono disponibili nella tabella in allegato 4 e nei rapporti di prova in allegato 7 al presente documento.

4.6 MODALITA' DI CAMPIONAMENTO DELLE ACQUE DI FALDA E DETERMINAZIONI ANALITICHE

Il monitoraggio dell'acquifero è stato eseguito in data 17 marzo 2015, in un periodo meteorologicamente rappresentativo della stagione piovosa, le acque sono state campionate dai piezometri attenendosi a procedure standard consolidate e alle istruzioni operative fornite da ARPAL.

Le analisi di laboratorio sono state eseguite sui campioni prelevati dopo che i piezometri sono stati adeguatamente spurgati, mediante l'utilizzo di una pompa sommersa, senza eccedere nelle portate, fino ad ottenimento di acqua chiara, per un tempo non inferiore al ricambio di un volume di acqua pari a circa 3-4 volte quello contenuto nel pozzo.

Preliminarmente alle operazioni di spurgo è stata verificata l'eventuale presenza di prodotto libero in galleggiamento con sonda interfaccia, accertandone l'assenza, misurato il livello di falda riferito alla testa del pozzo e, prima del campionamento, sono stati misurati i parametri chimico-fisici di qualità delle acque con sonda multiparametrica (ossigeno disciolto, pH, conducibilità elettrica specifica, potenziale RedOx, temperatura).

Le acque sono state campionate utilizzando il metodo dinamico, effettuato, al termine delle operazioni di spurgo, riducendo la portata della pompa sommersa con un sistema di controllo "*Low Flow*", a valori compresi tra 0,1 e 0,5 l/min per evitare fenomeni di turbolenza, con possibili perdite di componenti volatili o di ossigenazione con possibile precipitazione di metalli.

Ogni campione è stato siglato con etichetta adesiva riportando il luogo del prelievo, la denominazione del pozzo (codice campione) e data e ora di campionamento.

All'atto del campionamento è stata compilata la scheda di prelievo con la registrazione dei dati di spurgo e campionamento e altre informazioni: data e ora del prelievo, condizioni meteo, codice di identificazione campione, livello di falda, numero e volume delle aliquote.

Per il trasporto e la conservazione dei campioni sono state utilizzate bottiglie in vetro scuro da 1 litro, con chiusura ermetica, nuove o preventivamente lavate; non sono stati eseguiti pretrattamenti dei campioni sul posto, i contenitori, dopo essere stati normalizzati con la stessa acqua prelevata dal pozzo, sono stati riempiti fino all'orlo, per non lasciare aria tra il tappo e la superficie dell'acqua.

Di seguito sono indicate le diverse aliquote prelevate da ciascun piezometro, volume sufficiente per l'esecuzione di tutte le determinazioni elencate in tabella 12.

a. Un'aliquota in bottiglia da 1 litro, filtrata appena giunta in laboratorio con membrane da 0,45 µm e acidificata con HNO_3 fino a pH<2, per le determinazioni dei metalli e dei fluoruri (su una parte non acidificata).
b. Un'aliquota in bottiglia da 1 litro e un vial da 40 ml, per la determinazione degli idrocarburi aromatici e alifatici.
c. Un'aliquota in bottiglia da 1 litro, per la determinazione dei policiclici aromatici (IPA).
d. Un'aliquota in bottiglia da 1 litro, per la determinazione dei fenoli non clorurati.

Le modalità di conservazione e di trasporto dei campioni di acqua e i tempi di attesa tra l'arrivo in laboratorio e l'inizio delle analisi, hanno rispettato quanto indicato dal Manuale "Metodi analitici per le acque" (APAT Manuali e Linee Guida 29/2003 - sezione 1030) e dalle metodiche indicate nella tabella 12.

Le analisi sono state condotte presso il laboratorio della SIGE S.r.l., accreditato ai sensi della Norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005, seguendo metodi ufficiali, condivisi con i tecnici di ARPAL nell'ambito di diverse attività di controllo delle acque di falda e percorsi di intercalibrazione, generalmente in grado di individuare valori 10 volte inferiori ai valori di concentrazione soglia di contaminazione (CSC).

Le analisi dei metalli sono state condotte su campioni filtrati su membrane con pori di diametro 0,45 µm, le analisi dei composti organici sono state eseguite sui campioni tal quali, senza filtrazione.

I risultati delle analisi delle acque sono disponibili nella tabella in allegato 5 e nei rapporti di prova in allegato 8 al presente documento.

Tabella 12: metodi analitici utilizzati per le determinazioni effettuate sui campioni di acqua

Parametro	Metodo di riferimento	Principio del metodo	Limite di rilevabilità [µg/l]
Metalli e inorganici			
Arsenico	APAT CNR IRSA1030+APAT 3020	ICP-MS	5
Boro	APAT CNR IRSA1030+APAT 3020	ICP-MS	5
Cadmio	APAT CNR IRSA1030+APAT 3020	ICP-AES	0,5
Cromo totale	APAT CNR IRSA1030+APAT 3020	ICP-AES	5
Cromo VI	EPA 7196A 1992	spettr vis	2
Nichel	APAT CNR IRSA1030+APAT 3020	ICP-MS	1
Piombo	APAT CNR IRSA1030+APAT 3020	ICP-MS	5
Rame	APAT CNR IRSA1030+APAT 3020	ICP-AES	10
Zinco	APAT CNR IRSA1030+APAT 3020	ICP-AES	10
Fluoruri	UNI EN ISO10304-1 2009	IC	150
Composti organici aromatici			
Etilbenzene, Toluene, o, m, p-Xilene	EPA5021A 2003+EPA8260C 2006	HRGC-MS	0,1
Idrocarburi Policiclici Aromatici			
Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Crisene, Dibenzo(a,h)antracene, Indeno(1,2,3-c,d)pirene, Pirene, Dibenzo(a,e)pirene, Dibenzo(a,l)pirene, Dibenzo(a,i)pirene, Dibenzo(a,h)pirene, Naftalene, Acenaftilene, Acenaftene, Fluorene, Fenantrene, Fluorantene, Antracene, Benzo(j)fluorantene, Benzo(c)fenantrene, Benzo(e)pirene	EPA3510C 1996 +EPA3630C 1996 +EPA8270D 2007	HRGC-MS	0,003 ÷ 0,01
Fenoli non clorurati			
Fenolo, metilfenolo (o-m-p)	EPA3510C 1996+EPA 8041 2007	HRGC-FID	1
Altre sostanze			
Idrocarburi leggeri (sommatoria C6-C10)	EPA5021A 2003+EPA8015C 2007	HRGC-FID	30
Idrocarburi leggeri (sommatoria C10-C40)	EPA 3510C 1996+EPA 8015C 2007	HRGC-FID	50
Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	calcolo	-	40

5 QUALITA' DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

5.1 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Gli studi geologici eseguiti sulla zona (Carta geolitologica, in scala 1: 10.000, redatta a corredo del Piano di Bacino del Fiume Centa pubblicato dall'Amministrazione Provinciale di Savona) individuano per l'ambito indagato la presenza di depositi alluvionali terrazzati antichi del Torrente Neva, datati al Pleistocene antico ed al Pliocene superiore, costituiti in prevalenza da ghiaie talora grossolane e sabbie.

I depositi alluvionali poggiano sul substrato pliocenico di base, rappresentato dalla "Formazione dei Conglomerati di Monte Villa" qui costituita da conglomerati compatti, formati da ciottoli a pezzatura medio-piccola, ben arrotondati, di natura calcarea e quarzitica in cemento calcareo.

Le conoscenze in possesso sono state confermate dalle indagini in sito che hanno previsto l'esecuzione di tre sondaggi geognostici a carotaggio continuo, spinti fino ad una profondità di circa dieci metri rispetto al locale piano di campagna: le prospezioni geognostiche hanno infatti individuato il seguente assetto stratigrafico in corrispondenza dell'area di proprietà:

- Superficialmente, fino ad una profondità variabile da 1,0 a circa 2,5 metri, sono presenti riporti artificiali costituiti da materiale eterogeneo rimaneggiato, sistemato in loco per le operazioni di livellazione e riempimento dell'area di stabilimento. Si tratta in particolare di argilla, ghiaia e sabbia in rapporti tra loro molto variabili e caratterizzati da elevata eterogeneità sia in senso verticale che laterale.
- Segue una sottile coltre detritica, di spessore variabile da 0,5 a circa 2,0 metri, rappresentata da argilla limosa e ghiaiosa, molto umida, mediamente consistente, di colore marrone e ocra.
- Al di sotto dei terreni di copertura si individuano i depositi alluvionali costituiti in prevalenza da argilla e sabbia ghiaiosa con lenti ghiaiose talora grossolane.
- I depositi alluvionali poggiano sul substrato pliocenico, individuato nel solo sondaggio PZ1 ad una profondità di 4,5 metri, costituito da conglomerati compatti in matrice sabbioso argillosa e calcarea.

Dal punto di vista geomorfologico, il terreno di proprietà è ubicato su un terrazzo alluvionale della piana alluvionale del Torrente Neva, in sinistra orografica del corso d'acqua, su un'estesa area da subpianeggiante a debolmente acclive, tra le quote altimetriche di 15 e 25 metri s.l.m.

L'insediamento si colloca su un'area mediamente urbanizzata a destinazione produttiva, ed agricola intensiva e l'esame dei luoghi e delle strutture circostanti non ha individuato la presenza di fenomeni erosivi e franosi significativi.

In merito alle condizioni di rischio sismico locale, il comune di Albenga (SV) viene classificato in zona 3 (Zona con pericolosità sismica bassa) ai sensi della Deliberazione della Giunta Regionale n. 1362 del 19.11.2010 "*D.M. 14.01.2008 Norme Tecniche pe le Costruzioni. Aggiornamento classificazione sismica del territorio della Regione Liguria*". In caso di evento sismico la presenza di depositi alluvionali in condizioni di parziale saturazione, poggianti sul substrato di riferimento potrebbe determinare locali incrementi del moto sismico.

5.2 IDROGEOLOGIA E IDROLOGIA

Dal punto di vista idrologico, il corpo idrico superficiale maggiormente significativo è rappresentato dal Torrente Neva che corre in direzione sud-est, a circa 150 metri dal confine sud-ovest dell'area di proprietà.

Per quel che riguarda eventuali pericoli in caso di eventi alluvionali, l'area dello stabilimento ricade all'esterno delle fasce di inondabilità individuate dal Piano di Bacino del Fiume Centa pubblicato dall'Amministrazione Provinciale di Savona.

In merito all'assetto idrogeologico, la situazione stratigrafica precedentemente delineata evidenzia la presenza di quattro orizzonti litologici differenti, di seguito descritti dal più superficiale al più profondo:

- I riporti artificiali, presenti su tutta l'area di stabilimento, sono costituiti da argilla, ghiaia e sabbia in rapporti tra loro molto variabili, e risultano permeabili per porosità con grado strettamente dipendente dalla frazione di materiale argilloso presente e dal grado di compattazione; in genere, sia per il modesto spessore che per la presenza di una continua copertura impermeabile, risultano poco significativi.

- I terreni di copertura: costituiti da argilla limosa e ghiaiosa, risultano poco permeabili per porosità ed anch'essi, in considerazione del modesto spessore, non costituiscono un acquifero significativo.

- I depositi alluvionali, costituiti da argilla e sabbia ghiaiosa con lenti ghiaiose, costituiscono un acquifero permeabile per porosità con grado di permeabilità medio basso, anche se non sono da escludersi fenomeni di maggiore filtrazione localizzati in corrispondenza delle aree con orizzonti detritici e materiale alluvionale grossolano, ed ospitano una falda freatica libera con limite inferiore in corrispondenza del tetto del substrato, di norma poco permeabile.

- Il substrato roccioso, costituito prevalentemente da conglomerati con matrice sabbiosa argillosa, costituisce un acquifero poco permeabile per fratturazione nel quale la circolazione dell'acqua avviene lungo i giunti di discontinuità (piani di frattura, faglie, ecc.) presenti nell'ammasso roccioso. In uno spaccato verticale dell'affioramento roccioso, si differenzia tuttavia una sottile zona più superficiale caratterizzata da una permeabilità più accentuata e che garantisce una buona infiltrazione delle acque meteoriche mentre in profondità il deflusso delle acque che avviene all'interno del reticolo delle discontinuità e segue percorsi tortuosi e spesso difficilmente individuabili.

La soggiacenza della falda freatica presente all'interno dei deposti alluvionali si attesta nei piezometri di nuova realizzazione ad una profondità variabile da circa 2,06 a 6,20 metri al di sotto del piano campagna (misure eseguite durante il mese di marzo 2015).

Il livello della falda, alimentata dai contributi di precipitazione diretta e dalle acque raccolte dal bacino imbrifero, può variare sensibilmente in quanto strettamente legata al regime pluviometrico e stagionale; in base alle conoscenze acquisite nell'ambito di indagini svolte nelle aree limitrofe si ipotizza un deflusso idrico orientato in direzione sud est.

5.3 STATO QUALITATIVO DEL SUOLO E DELLE ACQUE SOTTERRANEE

I risultati delle analisi chimiche di laboratorio eseguite sui campioni di terreno e acque sotterranee, permettono di inquadrare la situazione ambientale attuale del sito in base alla destinazione d'uso, industriale/commerciale, come riportato nel seguito.

In allegato 4 e in allegato 5 sono riportate le tabelle riassuntive di tutti i risultati delle analisi dei terreni e delle acque sotterranee.

I relativi rapporti di prova sono riportati rispettivamente in allegato 7 e in allegato 8.

5.3.1 Qualità dei terreni

Secondo il criterio espresso dall'allegato 2 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06, ossia utilizzando le concentrazioni riferite alla totalità dei materiali secchi, comprensiva dello scheletro, i risultati delle determinazioni analitiche sulla matrice terreno sono stati confrontati con i limiti CSC previsti per siti a destinazione d'uso industriale/commerciale, riportati in Tabella 1, colonna B dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06.

I risultati delle analisi chimiche hanno permesso di valutare lo stato ambientale attuale del sito, prima dell'avvio delle attività produttive e di formulare il giudizio sulla conformità dell'area in riferimento agli strumenti urbanistici.

Il confronto delle concentrazioni dei contaminanti ricercati con i suddetti limiti evidenzia la piena conformità ai limiti CSC di riferimento per tutti i campioni di terreno analizzati nel corso delle indagini.

In particolare, per i contaminanti: idrocarburi aromatici leggeri (BTEX), idrocarburi policiclici aromatici (IPA) ed idrocarburi leggeri (C≤12), le concentrazioni sono risultate, in tutti i campioni analizzati, inferiori ai limiti di rilevabilità dei metodi analitici impiegati.

Anche nel caso dei fluoruri e dei fenoli non clorurati (metilfenoli) sono state rilevate concentrazioni sempre inferiori al limite di quantificazione.

Nel caso dei metalli, le concentrazioni analizzate in tutti i campioni di terreno risultano ampiamente conformi ai limiti normativi indicati dal D.Lgs. 152/06.

In particolare, il cromo esavalente è stata rilevato in concentrazioni sempre inferiori al limite di quantificazione (1 mg/kg).

In tutti i campioni di terreno è stata rilevata la presenza di idrocarburi pesanti (12<C<40), in concentrazioni conformi alla CSC per siti ad uso commerciale/industriale (750 mg/kg), con valori compresi tra un minimo di 23 mg/kg e un massimo pari a 599 mg/kg.

5.3.2 Acque sotterranee

Il monitoraggio della falda è stato eseguito durante il periodo invernale, rappresentativo della stagione piovosa, prelevando campioni di acque sotterranee dai tre piezometri di nuova realizzazione PZ1, PZ2 e PZ3.

La campagna di monitoraggio è stata seguita in data 17 marzo 2015.

I risultati delle determinazioni analitiche sulle acque sotterranee sono stati confrontati con i limiti CSC della Tabella 2 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06.

I risultati analitici indicano una buona qualità delle acque sotterranee e l'assenza di contaminazione, le concentrazioni risultano sempre inferiori ai limiti normativi indicati dal D.Lgs. 152/06 per tutti i parametri.

Le concentrazioni risultano inoltre inferiori al limite analitico di rilevabilità per la maggior parte dei parametri ricercati: arsenico, cadmio, cromo totale, cromo VI, piombo, rame, zinco fluoruri, etilbenzene, toluene, o-xilene, m-xilene, p-xilene, idrocarburi policiclici aromatici (IPA), metilfenolo (o- m- p-).

Nel caso di boro, nichel e idrocarburi totali (espressi come n-esano) le concentrazioni analizzate risultano pienamente conformi ai limiti normativi indicati dal D.Lgs. 152/06.

5.4 IDENTIFICAZIONE E MAPPATURA DEI CENTRI DI PERICOLO

Nell'ambito della valutazione della possibilità di impatto negativo sulla qualità del suolo e delle acque sotterranee, conseguente alla presenza presso l'impianto di sostanze "pertinenti", individuate secondo la metodologia introdotta dal D.M. 272/2014 e richiamate in tabella 3, sono state prese in considerazione le informazioni rese disponibili dal Committente in merito alle attività e ai processi tecnologici.

Pur ritenendo improbabile il rischio di contaminazione del sottosuolo, con un approccio cautelativo non si è esclusa la possibilità che l'attività produttiva possa determinare impatti ambientali, pertanto la valutazione dell'effettiva possibilità di contaminazione dei terreni e/o delle acque sotterranee, ha evidenziato presenza di rischio per le matrici ambientali.

Le potenziali sorgenti di contaminazione per il sottosuolo, individuate con l'approccio espresso dal D.M. 272/2014 con la definizione di "centri di pericolo" (*le zone in cui, sulla base della struttura dell'installazione, vi è una elevata probabilità di contaminazione del suolo o delle acque sotterranee, ad esempio per la presenza di sostanze pertinenti, o elevata probabilità di eventi accidentali, o emissioni fuggitive di sostanze pericolose pertinenti (parco serbatoi, aree stoccaggio rifiuti, aree attraversate da condotte interrate, ecc…*), sono le seguenti.

- Movimentazione e stoccaggi realizzati all'aperto di sostanze e miscele pericolose (eventi accidentali di dispersioni di polveri o perdite di liquidi).
- Serbatoio metallico interrato per lo stoccaggio di olio combustibile.
- Vasca interrata di raccolta dei reflui di lavaggio dei componenti sottoposti a controlli non distruttivi con liquidi penetranti.
- Vasche di trattamento della linea di fresatura chimica.
- Vasche di trattamento della linea galvanica.
- Sistemi di trasferimento (carico e scarico) delle soluzioni concentrate.
- Impianto di trattamento delle acque reflue, rete di raccolta e stoccaggio.

In base a quanto richiesto dal D.M. 272/2014, in allegato 3 è riportata la planimetria del sito con evidenziati i "centri di pericolo" per il sito LAER H di Albenga.

6 PROSECUZIONE DELL'ITER NORMATIVO

Il D.Lgs. 152/06 integrato dal D.M. del 4 marzo 2014, n. 46, che introduce la presentazione della relazione di riferimento, prevede di svolgere verifiche e accertamenti al termine dell'esercizio dell'attività autorizzata.

In particolare, in base ai contenuti dell'Art 29 *sexies*, punto 9-*quinquies* l'Autorità competente stabilisce le condizioni di autorizzazione volte a garantire che il gestore:

a) quando l'attività comporta l'utilizzo, la produzione o lo scarico di sostanze pericolose, tenuto conto della possibilità di contaminazione del suolo e delle acque sotterranee nel sito dell'installazione, elabori e trasmetta all'Autorità competente per validazione, la relazione di riferimento di cui all'articolo 5, comma 1, lettera v-bis), prima della messa in servizio della nuova installazione o prima dell'aggiornamento dell'autorizzazione rilasciata per l'installazione esistente;

b) al momento della cessazione definitiva delle attività, valuti lo stato di contaminazione del suolo e delle acque sotterranee da parte di sostanze pericolose pertinenti usate, prodotte o rilasciate dall'installazione;

c) qualora dalla valutazione di cui alla lettera b) risulti che l'installazione ha provocato un inquinamento significativo del suolo o delle acque sotterranee con sostanze pericolose pertinenti, rispetto allo stato constatato nella relazione di riferimento di cui alla lettera a), adotti le misure necessarie per rimediare a tale inquinamento in modo da riportare il sito a tale stato, tenendo conto della fattibilità tecnica di dette misure;

d) fatta salva la lettera c), se, tenendo conto dello stato del sito indicato nell'istanza, al momento della cessazione definitiva delle attività, la contaminazione del suolo e delle acque sotterranee nel sito comporta un rischio significativo per la salute umana o per l'ambiente in conseguenza delle attività autorizzate svolte dal gestore anteriormente al primo aggiornamento dell'autorizzazione per l'installazione esistente, esegua gli interventi necessari ad eliminare, controllare, contenere o ridurre le sostanze pericolose pertinenti in modo che il sito, tenuto conto dell'uso attuale o dell'uso futuro approvato, cessi di comportare detto rischio;

e) se non è tenuto ad elaborare la relazione di riferimento di cui alla lettera a), al momento della cessazione definitiva delle attività esegua gli interventi necessari ad eliminare, controllare, contenere o ridurre le sostanze pericolose pertinenti in modo che il sito, tenuto conto dell'uso attuale o dell'uso futuro approvato del medesimo, non comporti un rischio significativo per la salute umana o per l'ambiente a causa della contaminazione del suolo o delle acque sotterranee in conseguenza delle attività autorizzate, tenendo conto dello stato del sito di ubicazione dell'installazione indicato nell'istanza.

6.1 MONITORAGGI E CONTROLLI

I monitoraggi e controlli da eseguire sulle matrici suolo e sottosuolo saranno realizzati in base ai contenuti dell'Art. 29 *sexies* del D.Lgs 152/06, comma *3 bis)* che specifica come "*L'autorizzazione integrata ambientale contiene le ulteriori disposizioni che garantiscono la protezione del suolo e delle acque sotterranee, le opportune disposizioni per la gestione dei rifiuti prodotti dall'impianto e per la riduzione dell'impatto acustico, nonché disposizioni adeguate per la manutenzione e la verifica periodiche delle misure adottate per prevenire le emissioni nel suolo e nelle acque sotterranee e disposizioni adeguate relative al controllo periodico del suolo e delle acque sotterranee in relazione alle sostanze pericolose che possono essere presenti nel sito e tenuto conto della possibilità di contaminazione del suolo e delle acque sotterranee presso il sito dell'installazione*.

I controlli futuri saranno pertanto attuati in ottemperanza ai contenuti dell'Autorizzazione Integrata Ambientale e i dati ambientali ottenuti saranno sistematizzati in base alle prescrizioni dell'Autorizzazione Integrata Ambientale.

7 CONCLUSIONI

Alla luce degli esiti delle indagini di caratterizzazione ambientale, che hanno escluso la presenza di contaminazioni ed accertato la piena conformità dei parametri ricercati nei terreni e nelle acque sotterranee alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), previste dalla normativa vigente per una destinazione d'uso commerciale/industriale del sito, l'area occupata da LAER H S.r.l. Aeronautical Manufacturing, insediata nel complesso industriale di proprietà del gruppo GF Service S.p.A. ad Albenga (SV), è risultata **non contaminata** ai sensi dell'art. 240 del D.Lgs. 152/06.

La presente relazione di riferimento, redatta in base ai contenuti del Decreto Legislativo 4 marzo 2014, n. 46 integrativo del D.Lgs 152/06 e del Decreto Ministeriale n. 272 del 13/11/2014, costituisce lo strumento per giudicare l'eventuale impatto sulle matrici ambientali significative (terreno superficiale, terreno profondo, acque sotterranee) attribuibile alle attività produttive che verranno realizzate e gestite nell'area indagata.

Il presente documento contiene quindi le informazioni necessarie a delineare lo stato qualitativo attuale del suolo e delle acque sotterranee al fine di poter effettuare un raffronto con lo stato ambientale del sito che sarà rilevato secondo le frequenze indicate in Autorizzazione Integrata Ambientale e al momento della cessazione definitiva delle attività.

Tecnici	Firma
Dott. Riccardo Palenzona	
SERVIZI INDUSTRIALI GENOVA SIGE S.r.l.	
Ing. Barbara Giojelli	
SERVIZI INDUSTRIALI GENOVA SIGE S.r.l.	
Dott. Giorgio Ligorini Geologo	
STUDIO DI GEOLOGIA Via Antica dell'Ospizio n.1, 18100 Imperia	