



Autorità di Sistema Portuale
del Mare Adriatico Orientale
Porti di Trieste e Monfalcone

PROGETTO AdSP n. 1951

Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste


CUP: C94E21000460001

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica Fascicolo A– intervento PNC da autorizzare

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:		
arch. Gerardo Nappa	AdSP MAO	Responsabile dell'integrazione e Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
arch. Sofia Dal Piva	AdSP MAO	Progettazione generale
arch. Stefano Semenic	AdSP MAO	Progettazione generale
ing. Roberto Leoni	BITECNO S.r.l.	Sistema di trazione elettrica ferroviaria
ing. Saturno Minnucci	MINNUCCI ASSOCIATI S.r.l.	Impianti speciali e segnalamenti ferroviari
ing. Dario Fedrigo	ALPE ENGINEERING S.r.l.	Progettazione strutturale oo.cc. ferrovia e strade
ing. Andrea Guidolin p.i. Furio Benci	SQS S.r.l.	Progettazione della sicurezza
ing. Sara Agnoletto	HMR Ambiente S.r.l.	Progettazione MISP e cassa di colmata
p.i. Trivellato, dott. G. Malvasi, dott. S. Bartolomei	p.i. Antonio Trivellato d.i.	Modellazione rumore, atmosfera, vibrazioni
dott. Gabriele Cailotto ing. Anca Tamasan	NEXTECO S.r.l.	Studio di impatto ambientale e piano di monitoraggio ambientale
ing. Sebastiano Cristoforetti	CRISCON S.r.l.s.	Relazione di sostenibilità
ing. Tommaso Tassi	F&M Ingegneria S.p.A.	Progettazione degli edifici pubblici nel contesto dell'ex area "a caldo"
ing. Michele Titton	ITS s.r.l.	Connessione stradale alla GVT
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: ing. Paolo Crescenzi		


NOME FILE: 9MISP_P_R_D-AMB_2AT_003_18_00	SCALA: ---
TITOLO ELABORATO: PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL PROGETTO DI MISP – PARTE PUBBLICA	ELABORATO: 9MISP_P_R_D-AMB_2AT_003_18_00

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
00	01/02/2023	Definitivo	Esterno	S.Dal Piva	G.Nappa


	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL PROGETTO DI MISP PARTE PUBBLICA</p>	<p>Pag. 2 di 35</p>
---	--	---------------------

SOMMARIO

1	PREMESSA	5
2	OBIETTIVI	7
3	DECRIZIONE DEGLI INTERVENTI	8
	3.1 DEFINIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO MISP	8
	3.2 OBIETTIVI DELL'INTERVENTO	9
	3.3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO DI MISP	11
4	PROGRAMMA DI MONITORAGGIO	13
	4.1 ATMOSFERA	13
	4.1.1 <i>Qualità dell'aria</i>	13
	4.1.2 <i>Meteorologia</i>	15
	4.1.3 <i>Bianco di cantiere</i>	16
	4.1.4 <i>Quadro riassuntivo</i>	16
	4.2 RUMORE	16
	4.2.1 <i>Parametri misurati</i>	17
	4.2.2 <i>Bianco di cantiere</i>	17
	4.2.3 <i>Quadro riassuntivo</i>	18
	4.3 SALUTE DEI LAVORATORI	18
	4.3.1 <i>Parametri misurati</i>	18
	4.3.2 <i>Bianchi di cantiere</i>	20
	4.3.3 <i>Quadro riassuntivo</i>	21
	4.4 MONITORAGGIO MISP	23
	4.4.1 <i>Finalità</i>	23
	4.4.2 <i>Monitoraggio soil gas</i>	25
	4.4.3 <i>Monitoraggio ambiente aria outdoor</i>	29

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL PROGETTO DI MISP PARTE PUBBLICA</p>	<p>Pag. 3 di 35</p>
---	--	---------------------

4.4.4	<i>Monitoraggio acque sotterranee</i>	30
4.4.5	<i>Quadro riassuntivo</i>	35
4.5	REPORTING	35


	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL PROGETTO DI MISP PARTE PUBBLICA</p>	<p>Pag. 4 di 35</p>
---	--	---------------------

SOMMARIO FIGURE

<i>Figura 1.1: Area oggetto di MISP</i>	8
<i>Figura 1.2: Stato di fatto delle aree – scala 1:5000 (Estratto All. 6 dell’AdP)</i>	9
<i>Figura 1.3: Assetto futuro delle aree – scala 1:5000 (Estratto All. 6 dell’AdP)</i>	11
<i>Figura 1.4: Aree di MISP di progetto</i>	12
<i>Figura 1.5 Centraline ARPA di monitoraggio della qualità dell’aria (settembre 2020)</i>	14
<i>Figura 1.6 Tipologia di laboratorio mobile per il monitoraggio in atmosfera</i>	15
<i>Figura 1.7 Radiello nella confezione ed in uso</i>	19
<i>Figura 1.8 Autocampionatore Air Check e filtri GF/F</i>	20
<i>Figura 1.9 Foto dei monitoraggi ante operam effettuati nell’ambito del cantiere</i>	20
<i>Figura 1.10 Tavola A -Superamento CSR nello scenario attuale (Progetto integrato di messa in sicurezza, riconversione industriale e sviluppo economico produttivo nell’area della Ferriera di Servola</i>	25
<i>Figura 1.11 Sondaggi soil gas già realizzati</i>	27
<i>Figura 1.12 Planimetria dei piezometri esistenti – in magenta i punti da monitorare in fase di esercizio</i>	31

SOMMARIO TABELLE

<i>Tabella 1.1 Misure e analisi componente atmosfera</i>	16
<i>Tabella 1.2 Elenco dei VOC da analizzare nelle fiale di carbone</i>	21
<i>Tabella 1.3 Elenco parametri nel soil gas</i>	28
<i>Tabella 1.4 Elenco parametri in aria ambiente</i>	30
<i>Tabella 1.5 Piezometri da monitorare in fase di esercizio</i>	31
<i>Tabella 1.6 Set analitico per le acque di falda</i>	32

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL PROGETTO DI MISP PARTE PUBBLICA</p>	<p>Pag. 5 di 35</p>
---	--	---------------------

1 PREMESSA

La presente progettazione definitiva costituisce l'attuazione degli interventi di messa in sicurezza e azioni correlate previsti dall'art. 5 dell'Accordo di Programma Quadro (AdP) per l'attuazione del "Progetto integrato di messa in sicurezza, bonifica e di reindustrializzazione dello stabilimento della Ferriera di Servola (TS), ai sensi dell'articolo 252-bis del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., sottoscritto il 26/06/20.

L'Accordo di Programma Quadro rinnova il precedente accordo stipulato in data 21/11/2014 per disciplinare la messa in sicurezza operativa o permanente, rilancio e riconversione industriale dell'area della Ferriera di Servola in conseguenza della chiusura dell'area a caldo, con l'obiettivo di promuovere lo sviluppo industriale e portuale di tale area.

In data 27 marzo 2020 è stata avviata la chiusura dell'area a caldo consistente nella fermata dei seguenti impianti:

- Cokeria;
- Altoforno;
- Macchina a colare;
- Agglomerato.


La chiusura definitiva dei suddetti impianti è avvenuta in data 9 aprile 2020.

Gli interventi di messa in sicurezza di competenza LG e oggetto dell'accordo quadro consistono in:


1. interventi di MISO/MISP mediante capping delle aree su cui insiste l'area a caldo della Ferriera;
2. rimozione del cumulo di materiale di provenienza siderurgica sull'area denominata Nasone e realizzazione dell'intervento di capping nelle impronte sottostante i cumuli;
3. implementazione della attività logistica:
 - consolidamento della banchina esistente e la messa in servizio della banchina dell'attuale parco fossile;
 - acquisizione di attrezzature di banchina;
 - svolgimento di operazioni e servizi portuali conto terzi (aziende del gruppo Arvedi e altri clienti).

I suddetti interventi consentiranno di utilizzare il sito sia come terminal container sia come polo intermodale per l'approvvigionamento di materia prima quale rottame, ghisa, HBI (minerale di ferro preridotto) sia a servizio del gruppo Arvedi, sia per la spedizione via mare dei prodotti finiti destinati all'area del Mediterraneo e Medio Orientale.

Il presente documento costituisce il Piano di Monitoraggio Ambientale dell'intervento di messa in sicurezza permanente dell'area a caldo dello stabilimento della Ferriera di Servola previsto per tutte le fasi di sviluppo dell'opera e per valutare l'efficacia del sistema di capping.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL PROGETTO DI MISP PARTE PUBBLICA</p>	<p>Pag. 6 di 35</p>
---	--	---------------------

Il Piano è comprensivo delle attività di monitoraggio delle acque sotterranee fino alla messa in esercizio dell'impianto di trattamento reso disponibile dalla parte pubblica, come previsto dall'art.4 comma 2 dell'AdP del 26/06/20, denominato "Obblighi delle parti private relativi alla Messa in Sicurezza Operativa/Permanente".

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL PROGETTO DI MISP PARTE PUBBLICA</p>	<p>Pag. 7 di 35</p>
---	--	---------------------


2 OBIETTIVI

Il presente documento tratta le attività di monitoraggio previste per tutte le fasi di sviluppo dell'opera, elencate nel seguito:

- *Ante operam* (AO) – analisi della fase precedente alla costruzione delle opere di progetto, con la finalità di:
 - o verificare lo scenario ambientale di riferimento per definire le condizioni iniziali dello stato delle componenti ambientali interessate nell'intervento;
 - o costituire il termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera e dal suo esercizio;
- *In Corso d'opera* (CO) - periodo che include le fasi di cantiere e di realizzazione dell'opera:
 - o allestimento del cantiere e lavori per la realizzazione dell'opera;
 - o rimozione e smantellamento del cantiere;
 - o ripristino dell'area di cantiere;
- *Post operam* (PO) – controllo della fase di esercizio per la verifica dell'efficacia delle opere di MISP di progetto:
 - o prima dell'entrata in esercizio dell'opera (pre-esercizio);
 - o esercizio dell'opera.

Gli obiettivi specifici del Piano per le singole componenti ambientali sono:

- l'uso di parametri ed indicatori affidabili e rappresentativi delle varie situazioni ambientali;
- la corretta individuazione della distribuzione e frequenza spaziale e temporale in coerenza con il programma lavori, l'esito dei rilievi e la normativa vigente;
- l'uso di metodologie valide, appropriate e di comprovato rigore tecnico-scientifico;
- la restituzione dei dati e informazioni facilmente fruibili, con la possibilità di correlazione tra le diverse componenti;
- la tempestività nella segnalazione di eventuali anomalie e criticità.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL PROGETTO DI MISP PARTE PUBBLICA</p>	<p>Pag. 8 di 35</p>
---	--	---------------------

3 DECRIZIONE DEGLI INTERVENTI

3.1 Definizione dell'area di intervento MISP

L'area oggetto d'intervento di messa in sicurezza permanente è rappresentata in Figura 1.1. Il sito occupa una superficie complessiva di circa 270.600 m² e comprende le seguenti aree:

- area del cosiddetto "nasone", ubicata a confine con la Piattaforma Logistica di Trieste;
- area a caldo della Ferriera di Servola;
- fascia Est dello stabilimento attualmente occupata dai servizi di portineria e uffici, mensa ed infermeria, dal gasometro (gas AFO) e dall'area magazzino.

La delimitazione dell'area di MISP nell'ambito della Ferriera di Servola per il settore di area a caldo, è stato definito sulla base delle aree attualmente in concessione all'acciaiera (area 3 dell'All. 6 dell'Accordo di Programma del 26 giugno 2020) e dei riferimenti catastali e di proprietà riportati nell'All. 4 dell'Accordo di Programma.



Figura 1.1: Area oggetto di MISP

In Figura 1.2 si riporta la configurazione attuale delle aree interessate dal progetto come rappresentate nell'All. 6 dell'Accordo di Programma del 26 giugno 2020.

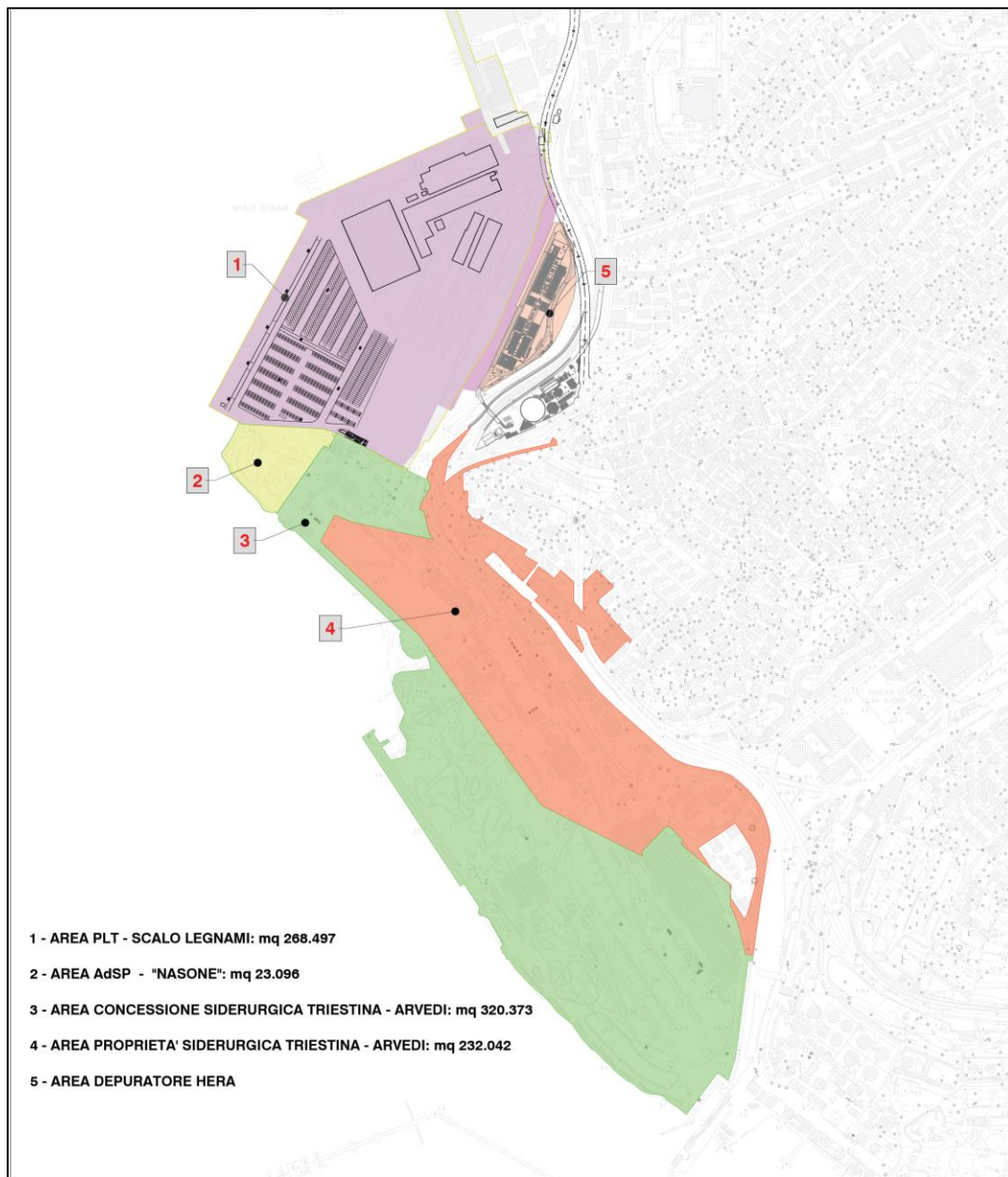



Figura 1.2: Stato di fatto delle aree – scala 1:5000 (Estratto All. 6 dell'AdP)

3.2 Obiettivi dell'intervento

Dal punto di vista normativo, l'intervento oggetto della presente progettazione si inquadra come "messa in sicurezza permanente" ai sensi dell'articolo 240, comma 1, lettera o) del D.lgs. 152/2006, che la definisce come: "l'insieme degli interventi atti a isolare in modo definitivo le fonti inquinanti rispetto alle matrici ambientali circostanti e a garantire un elevato e definitivo livello di sicurezza per le persone e per l'ambiente. In tali casi devono essere previsti piani di monitoraggio e controllo e limitazioni d'uso rispetto alle previsioni degli strumenti urbanistici".

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL PROGETTO DI MISP PARTE PUBBLICA</p>	<p>Pag. 10 di 35</p>
---	--	----------------------

L'obiettivo generale dell'intervento è di garantire una adeguata sicurezza sanitaria ed ambientale ed impedire un'ulteriore propagazione dei contaminanti dal suolo insaturo e da falda, condizioni che risultano necessarie per la continuità e compatibilità delle attività produttive nel sito.

Gli obiettivi specifici del presente intervento di messa in sicurezza permanente pertanto consistono in:

- interruzione dei percorsi di esposizione diretti ed indiretti verso i bersagli umani attraverso la realizzazione dell'intervento di MISP mediante "capping" nelle aree non incluse dal "Progetto integrato di messa in sicurezza, riconversione industriale e sviluppo economico produttivo nell'area della Ferriera di Servola", autorizzato con Decreto Interministeriale n. 233 di novembre 2015;
- rimozione del cumulo storico costituito da rifiuti di origine siderurgica presente sull'area denominata "nasone" e completamento della pavimentazione con funzione di capping;
- adeguamento e completamento del sistema di raccolta delle acque meteoriche per la gestione delle acque di prima pioggia.

Come previsto dalla normativa, il presente progetto individua, come descritto nel seguito, anche i piani di monitoraggio e controllo che consentono di verificare l'efficacia delle soluzioni adottate con riferimento agli obiettivi sopra riportati. Il presente Piano è stato concepito per consentire il mantenimento delle attività di monitoraggio attualmente in corso nell'area a caldo della Ferriera, relative alle misure delle acque di falda e dei soil gas.

Si evidenzia infine che la pavimentazione di progetto avrà una doppia valenza funzionale di messa in sicurezza permanente dell'area di intervento e di nuovo piazzale dedicato alla logistica, con caratteristiche strutturali e capacità portante idonee ed adeguate alla viabilità di mezzi pesanti e allo stoccaggio di container.

In Figura 1.3 si riporta l'assetto futuro delle aree interessate dal progetto come rappresentate nell'All. 6 dell'Accordo di Programma del 26 giugno 2020.

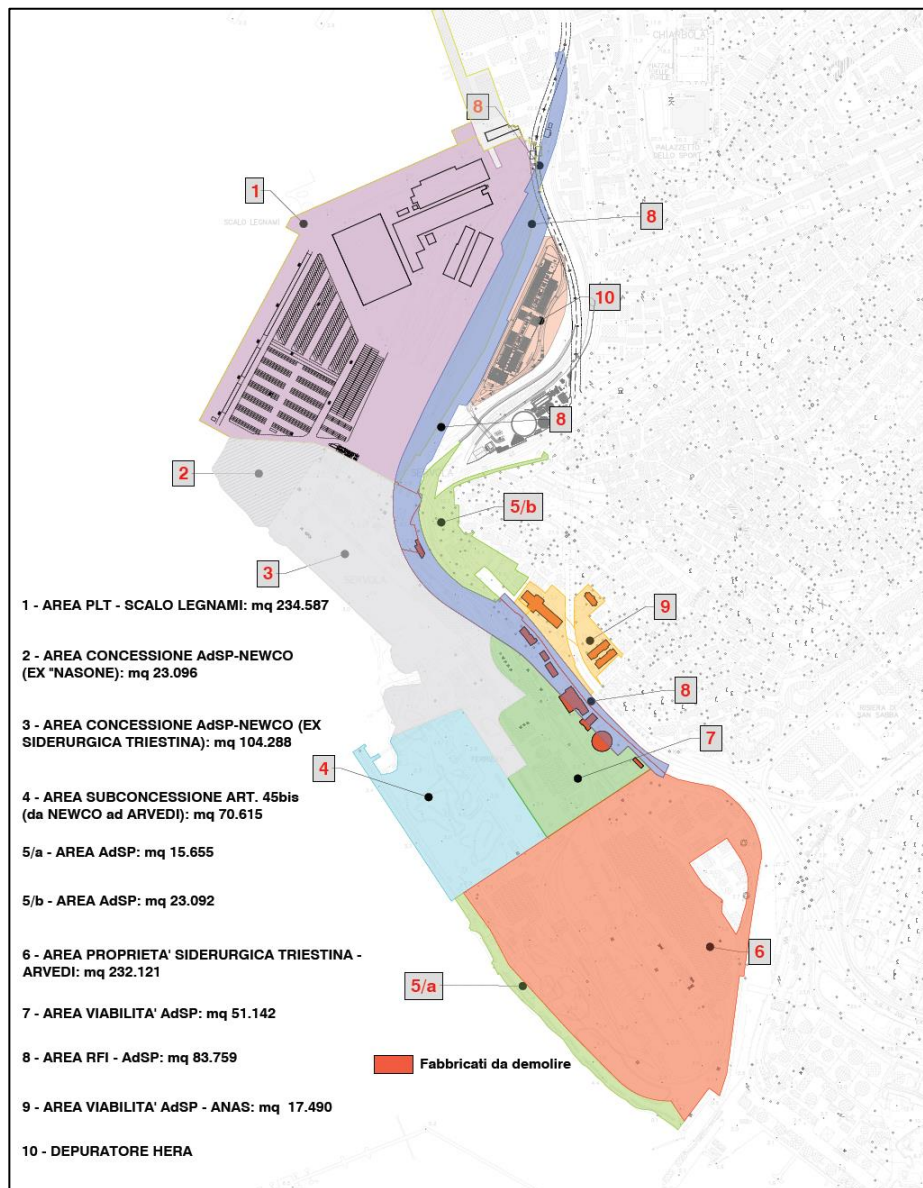


Figura 1.3: Assetto futuro delle aree – scala 1:5000 (Estratto All. 6 dell'AdP)

3.3 Descrizione dell'intervento di MISP

Nei circa 27 ha dell'area di intervento verrà realizzata una pavimentazione in calcestruzzo rinforzato in fibre di acciaio dello spessore di 30 cm, al di sopra di uno strato di misto granulare cementato con caratteristiche minime di portanza pari a $M_d=90$ Mpa; lo spessore di misto cementato non sarà previsto qualora la condizione dei 90Mpa venga già rispettata in sito.

L'intervento di MISP nel suo complesso prevede:



- 1) nelle aree di MISO già realizzata, il collaudo ai fini della certificazione di avvenuta bonifica (CAB), previa pulizia e manutenzione degli impianti di gestione delle acque meteoriche, riparazione di fessure e crepe presenti nella pavimentazione e occlusione degli scarichi attuali non allacciati al sistema di depurazione;
- 2) la realizzazione del capping nelle aree rimanenti mediante costruzione della nuova pavimentazione;
- 3) adeguamento e completamento del sistema di raccolta delle acque meteoriche per la gestione delle acque di pioggia.

In particolare saranno realizzate le pavimentazioni del parco minerali, del parco fossili, delle aree dismesse della cokeria, della macchina a colare, dell'altoforno e dell'agglomerato. Nella figura seguente viene rappresentata in planimetria delle aree di nuova pavimentazione.

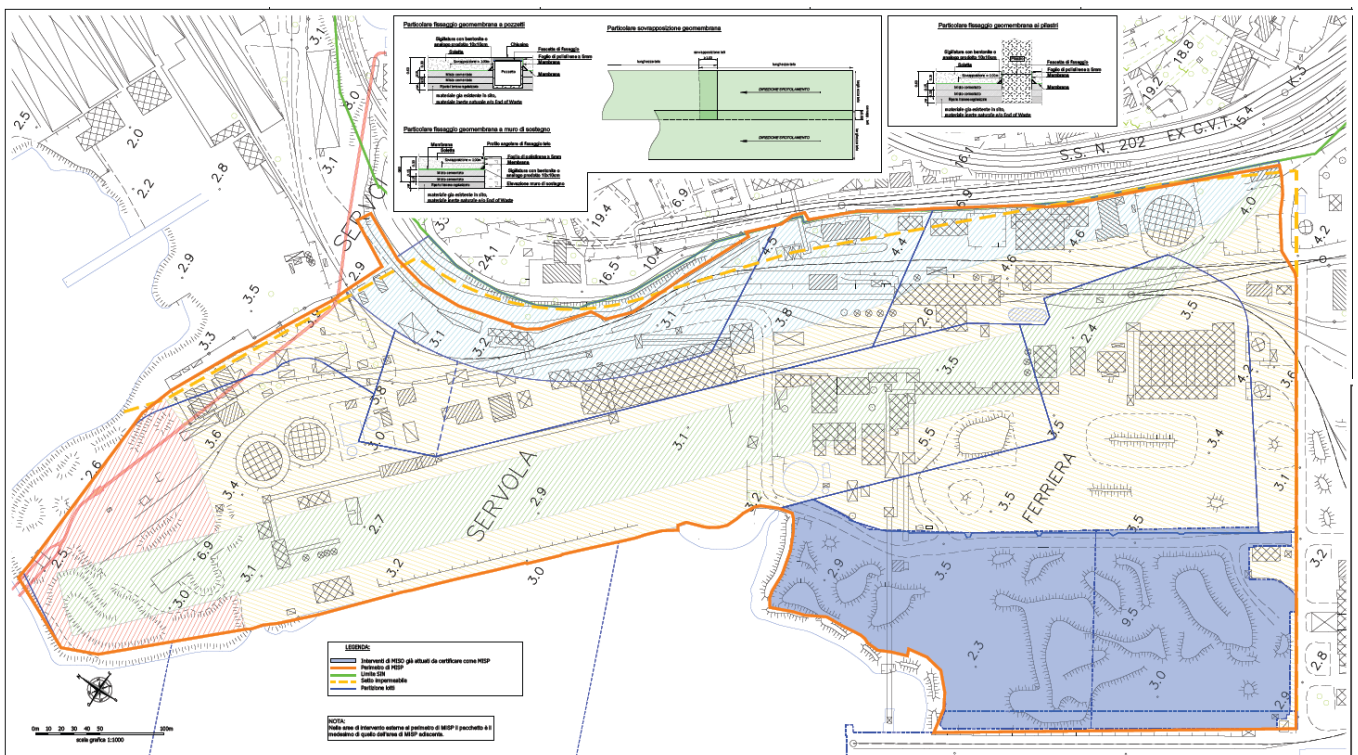



Figura 1.4: Aree di MISP di progetto

Per i dettagli tecnici del progetto si rimanda alla Relazione Generale (cfr. D.00.B.010).

	Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL PROGETTO DI MISP PARTE PUBBLICA	Pag. 13 di 35
---	--	---------------

4 PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

Le componenti ambientali oggetto di monitoraggio sono le seguenti:

- Atmosfera (qualità dell'aria, meteorologia);
- Rumore;
- Salute dei lavoratori;
- Acque sotterranee (monitoraggio MISP);
- Soil gas e aria ambiente (monitoraggio MISP).

Il programma sarà articolato in tre periodi: la fase ante operam, che descriverà la situazione ambientale che precede l'avvio dei lavori di costruzione degli interventi di MISP, la fase in corso d'opera, che restituirà la situazione ambientale relativa alla realizzazione dell'opera ed infine la fase post operam, che consentirà di verificare lo scenario di esercizio.

In particolare, per la fase di esercizio, posto che i percorsi diretti (contatto dermico, ingestione e inalazione di suolo) saranno certamente interrotti dall'intervento di capping di progetto, si evidenzia che lo scopo del monitoraggio sarà la verifica della tenuta delle opere di MISP ai vapori dal suolo superficiale e profondo e dalla falda verso i recettori umani in superficie.

Si precisa inoltre che sarà mantenuto in opera il sistema di monitoraggio delle acque di monitoraggio trimestrale delle acque di falda secondo le modalità illustrate nel paragrafo del monitoraggio della MISP.

Una utile base di riferimento per la valutazione dello scenario attuale è costituito dalla rete di monitoraggio esistente nel territorio, in carico a vari Enti preposti (ARPA FVG, Osservatorio Meteo Regionale del FVG, etc), specialmente per le componenti ambientali atmosfera, meteo e rumore.

Si descrivono nei paragrafi seguenti le modalità di attuazione del monitoraggio per le componenti interessate dalle varie fasi di sviluppo dell'opera.

4.1 Atmosfera

4.1.1 Qualità dell'aria

Per la valutazione della qualità dell'aria nella fase ante operam verranno sfruttate le informazioni ed i dati disponibili provenienti dalla rete di monitoraggio istituzionale dell'ARPA FVG. Sono presenti in prossimità dell'area di progetto alcune stazioni di rilevamento appartenenti alla Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria, con una rilevante banca dati on-line (<http://www.arpaweb.fvg.it/qagis>).

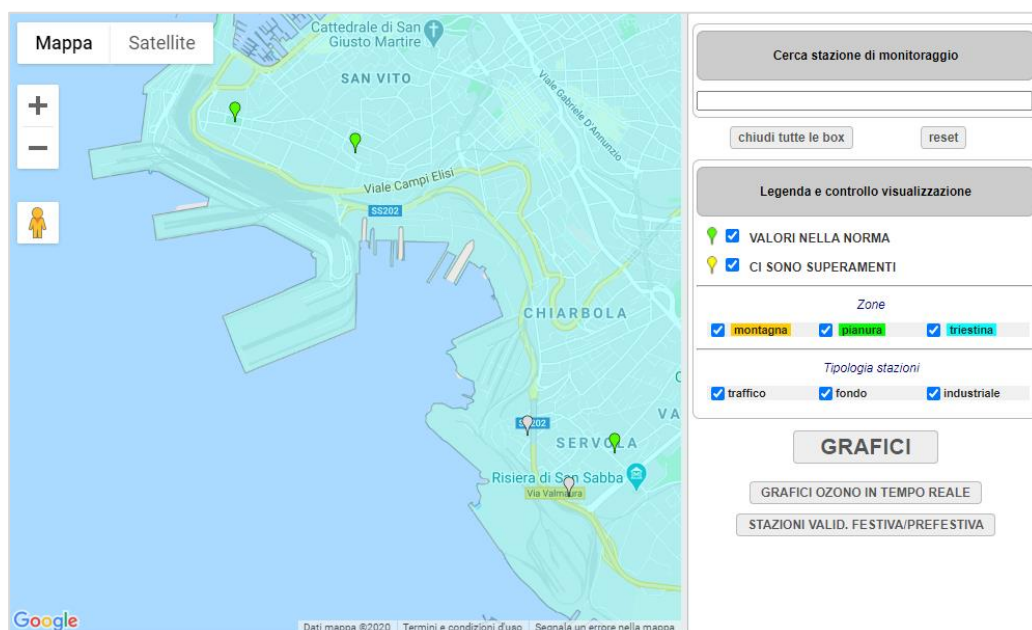


Figura 1.5 Centraline ARPA di monitoraggio della qualità dell'aria (settembre 2020)

Per il monitoraggio della componente atmosfera si ritiene che la rete di rilevamento operativa nel territorio comunale sia sufficiente a monitorare gli effetti dell'intervento sulla qualità dell'aria nell'area vasta. Precisamente le stazioni presenti nell'intorno dell'area di intervento sono le seguenti:

- la centralina fissa in via del Ponticello: rileva e monitora biossido di zolfo, monossido di carbonio e particelle sospese PM10 e PM2,5;
- la centralina fissa in via Pitacco: rileva e monitora biossido di zolfo, biossido di azoto, monossido di carbonio e particelle sospese PM10 e PM2,5;
- la centralina mobile via Carpineto: rileva e monitora biossido di azoto, monossido di carbonio, ozono e particelle sospese PM10.

Per i rilevamenti in fase di cantiere sono previste campagne di misura periodiche con laboratorio mobile, che consenta l'acquisizione di misure per i parametri: biossido di zolfo, monossido di azoto, biossido di azoto, monossido di carbonio, benzene, toluene, PM10.

La fase di cantiere ha una durata stimata in circa 5 anni concordemente al cronoprogramma riportato nella Relazione Generale di progetto; a tal proposito si prevede di effettuare una campagna di monitoraggio al mese della durata di 7 giorni di dati validi relativi a giorni non piovosi ciascuna.

La strumentazione analitica utilizzata sarà dotata di certificazione rilasciata dal CNR e/o dalla US-EPA, in conformità alle norme vigenti. Si riporta di seguito l'elenco degli analizzatori chimici e dei sensori meteo installati nel laboratorio mobile di rilevamento della qualità dell'aria.

Parametri chimici/Analizzatori chimici
Analizzatore CO Monitor Europe ML 9830B
Analizzatore SO ₂ Monitor Europe ME9850B
Analizzatore NO _x Monitor Europe ML 9841B
Analizzatore O ₃ Monitor Europe ML 9810B
Analizzatore BTX BTX Chrompack CP 7001
PM ₁₀ - Campionatore POLVERI TCR Tecora - SENTINEL
Meteo - DAVIS – MET2000 vantage Pro2




Figura 1.6 Tipologia di laboratorio mobile per il monitoraggio in atmosfera

4.1.2 Meteorologia

Data l'importanza che la meteorologia riveste sulla dispersione degli inquinanti in aria e sull'efficienza di assorbimento degli inquinanti da parte dei campionatori, nelle giornate di campionamento della qualità dell'aria saranno registrate anche le condizioni meteorologiche. Si prevede l'annotazione, per ogni giornata di campionamento della qualità dell'aria, dei seguenti dati:

- direzione e velocità del vento;
- temperatura e umidità dell'aria;
- pressione atmosferica;
- radiazione solare globale e netta;
- precipitazioni.

Come già indicato al paragrafo precedente, il laboratorio mobile sarà dotato di una stazione meteo compatta.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL PROGETTO DI MISP PARTE PUBBLICA</p>	<p>Pag. 16 di 35</p>
---	--	----------------------

4.1.3 Bianco di cantiere

Prima dell'inizio dei lavori sarà eseguita la rilevazione del bianco di cantiere della qualità dell'aria nella centralina di rilevamento, da installare in cantiere in posizione da concordare con gli Enti di controllo, di durata di 1 settimana, prima dell'inizio dei lavori.

Nella stessa occasione si registreranno i dati meteo-climatici per i parametri elencati in precedenza.

4.1.4 Quadro riassuntivo

Tabella 1.1 Misure e analisi componente atmosfera


Fase attività	Frequenza e durata	Parametri rilevati
AO	1 settimana per bianco cantiere	<ul style="list-style-type: none"> • SO₂, NO, NO₂, CO, C₆H₆, toluene, PM10 • direzione e velocità del vento • temperatura e umidità dell'aria • pressione atmosferica • radiazione solare globale e netta • precipitazioni
CO	1 settimana al mese per tutta la durata del cantiere, fermo restando l'adattamento della frequenza all'effettiva necessità in cantiere in funzione della tipologia di attività svolte	<ul style="list-style-type: none"> • SO₂, NO, NO₂, CO, C₆H₆, toluene, PM10 • direzione e velocità del vento • temperatura e umidità dell'aria • pressione atmosferica • radiazione solare globale e netta • precipitazioni

4.2 Rumore

In ottemperanza a quanto previsto dal documento ARPA FVG "Linee guida per il controllo dell'inquinamento acustico ai fini dell'autorizzazione, anche in deroga ai valori limite, per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico e per spettacoli a carattere temporaneo ovvero mobile" (maggio 2008), per il cantiere verrà richiesta al Comune di Trieste l'autorizzazione, anche in deroga, per lo svolgimento dei lavori.

A tal proposito verrà predisposta la documentazione necessaria, esplicitando:

- a. la distanza del cantiere, ed in particolare dei luoghi delle lavorazioni più rumorose, dai recettori (intesi come abitazioni, scuole, strutture sanitarie, parchi, etc.);

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL PROGETTO DI MISP PARTE PUBBLICA</p>	<p>Pag. 17 di 35</p>
---	--	----------------------

- b. il posizionamento delle sorgenti rumorose a carattere continuativo (compressori, generatori, aspiratori, etc.) all'interno del cantiere in relazione alle abitazioni vicine;
- c. i tempi prolungati di utilizzo di macchinari e mezzi rumorosi;
- d. le eventuali opere mitigative al fine di ridurre l'emissione sonora di macchinari particolarmente rumorosi.

All'interno del cantiere, le macchine in uso dovranno operare in conformità al D.Lgs. 4 settembre 2002, n. 262 "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto" e ss.mm.ii.; per i macchinari e le attrezzature non disciplinati dal citato D. Lgs. 262/2002, dovranno, comunque, essere adottati tutti gli accorgimenti tecnici (ad es. regolare manutenzione delle apparecchiature) e gestionali atti a minimizzare l'impatto acustico verso l'esterno.

L'autorizzazione in deroga potrà contenere prescrizioni e prevedere l'adozione di specifiche soluzioni tecniche ritenute necessarie a ridurre l'impatto acustico (ad esempio, il divieto di uso contemporaneo di macchinari particolarmente rumorosi, la messa in opera di adeguati schermi fonoisolanti e/o fonoassorbenti sulla recinzione del cantiere o ad isolamento dei singoli macchinari di maggiore impatto acustico etc.).

Nel caso di cantieri per i quali si preveda un impatto acustico particolarmente elevato o che si protragga in periodo notturno il Comune può richiedere la presentazione di una valutazione d'impatto acustico redatta dal tecnico competente definito ai sensi dell'art. 2, commi 6 e 7 della legge 447/95, oppure un piano di monitoraggio acustico dell'attività di cantiere.

Si prevede comunque di effettuare il monitoraggio del rumore per la verifica dell'effettivo disturbo del cantiere, nelle modalità specificate nel seguito.


4.2.1 Parametri misurati

La stazione preposta al rilevamento misurerà i seguenti parametri:

- Leq in un'ora dB(A)
- Leq nel periodo diurno dB(A)
- Leq nel periodo notturno dB(A)

4.2.2 Bianco di cantiere

Si prevede che prima dell'inizio dei lavori venga effettuata una campagna di registrazione del bianco di cantiere, di durata di 1/2 settimane, per il censimento e caratterizzazione delle principali sorgenti sonore nell'intorno dell'area di cantiere oltre che la misurazione, con l'ausilio della stazione, di tutti i parametri elencati in precedenza.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL PROGETTO DI MISP PARTE PUBBLICA</p>	<p>Pag. 18 di 35</p>
---	--	----------------------

4.2.3 Quadro riassuntivo

Fase attività	Frequenza e durata	Parametri rilevati
AO	1 o 2 settimane per bianco cantiere	<ul style="list-style-type: none"> • Leq in un'ora dB(A) • Leq nel periodo diurno dB(A) • Leq nel periodo notturno dB(A)
CO	1 giorno al mese per tutta la durata dei lavori, fermo restando l'adattamento della frequenza all'effettiva necessità in cantiere in funzione della tipologia di attività svolte	<ul style="list-style-type: none"> • Leq in un'ora dB(A) • Leq nel periodo diurno dB(A) • Leq nel periodo notturno dB(A)

4.3 Salute dei lavoratori

4.3.1 Parametri misurati

Nell'ambito del "Progetto integrato di messa in sicurezza, riconversione industriale e sviluppo economico produttivo della Ferriera di Servola", elaborato nel settembre 2015 da Siderurgica Triestina S.r.l. ed approvato ai sensi dell'art. 252-bis del D.Lgs. n. 152/06 con Decreto interministeriale n. 233 del novembre 2015, stata redatta un'Analisi di Rischio sito-specifica sanitaria dell'area finalizzata alla individuazione dei valori di Concentrazione Soglia di Rischio (CSR) per i terreni e per la falda.

I valori di CSR, relativi ad ogni inquinante indicatore, sono stati determinati imponendo l'accettabilità del Rischio, per le sostanze cancerogene, e dell'Indice di Pericolo, per le sostanze tossiche, sia individuale che cumulativo.


Allo scopo di far fronte ai rischi residui per gli operatori, derivanti dalla esposizione ai suddetti agenti chimici, si dovranno adottare opportuni dispositivi di protezione individuale (DPI) finalizzati ad evitare il diretto contatto tra gli operatori e l'ambiente circostante.

Per il controllo dell'esposizione dei lavoratori agli agenti chimici per inalazione di vapori e polveri, nel corso dei lavori dovrà essere effettuato un monitoraggio.

In particolare si prevede il rilevamento:

- dei composti volatili VOC
- delle polveri totali (o inalabili) e respirabili.

Il monitoraggio servirà:

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL PROGETTO DI MISP PARTE PUBBLICA</p>	<p>Pag. 19 di 35</p>
---	--	----------------------

- come verifica immediata del rispetto del TLV-STEL di riferimento, per consentire l'adeguamento dei DPI alle condizioni rilevate;
- come verifica del rispetto dei limiti di riferimento TLV-TWA di esposizione personale dei lavoratori, da comunicare al medico competente.

Per il **monitoraggio di VOC** si prevede l'utilizzo di autocampionatore passivo (radiello), composto da una fiala di carbone attivo contenuta in una retina di acciaio (cfr. *Figura 1.7* a sinistra nella confezione in fiala di vetro), da posizionare entro un cilindro poroso bianco (cfr. *Figura 1.7* a destra), e la cui geometria determina il flusso dei VOC misurati.




Figura 1.7 Radiello nella confezione ed in uso

Al termine di ogni giornata di campionamento, le fiale di carbone attivo saranno conservate a +4°C e consegnate immediatamente al laboratorio per le analisi.

I dati registrati dalla strumentazione portatile saranno confrontati con i valori limite di esposizione, i cosiddetti "TLV", elaborati dall'Associazione degli Igienisti Americani (ACGIH), che indicano le concentrazioni delle sostanze disperse nell'aria alle quali si ritiene che la maggior parte dei lavoratori possa rimanere esposta ripetutamente senza alcun effetto negativo per la salute. Tali livelli di riferimento, sono stati fissati per la maggior parte delle sostanze chimiche presenti negli ambienti lavorativi e comunque per tutte quelle ritenute pericolose. I più importanti (ed utilizzati in questo lavoro) sono i TLV-TWA che rappresentano il valore limite per esposizioni prolungate nel tempo. Il TLV-TWA rappresenta la concentrazione media, ponderata nel tempo, degli inquinanti presenti nell'aria degli ambienti di lavoro nell'arco dell'intero turno lavorativo ed alle quali si presume che il lavoratore possa trovarsi esposto 8 ore al giorno, per 5 giorni alla settimana, per tutta la durata della vita lavorativa senza risentire effetti dannosi.

A partire dai valori di concentrazione ottenuti dalla strumentazione di laboratorio, sulla base dei minuti di esposizione e dei flussi calcolati dal produttore del radiello è possibile ricavare il valore di concentrazione di ogni sostanza, espresso in mg/mc.

Per il **monitoraggio delle polveri totali** si propone l'utilizzo della pompa personale Air Check o simile, mentre per quello delle **polveri respirabili** potrà essere utilizzata una pompa analoga, equipaggiata con ciclone GS3 (conforme ad UNICHIM 2010).

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL PROGETTO DI MISP PARTE PUBBLICA</p>	<p>Pag. 20 di 35</p>
---	--	----------------------

Prima dell'inizio dei lavori verrà effettuata la taratura dei flussi delle due pompe con l'ausilio di un flussometro. Saranno usati filtri GF/F, pretrattati con HNO_3 , poi essiccati all'aria in condizioni di temperatura e umidità costanti (50% e 20°C) e quindi pesati prima dell'utilizzo. Per valutare l'eventuale residuo apporto di metalli pesanti dal filtro stesso, un filtro del lotto utilizzato sarà analizzato come riferimento (il "bianco"), ed i risultati ottenuti saranno sottratti dai valori ottenuti dai filtri utilizzati nel monitoraggio.



Figura 1.8 Autocampionatore Air Check e filtri GF/F


4.3.2 Bianchi di cantiere

Si prevede l'esecuzione di due bianchi di riferimento per il monitoraggio dei VOC; orientativamente il posizionamento sarà presso le baracche degli uffici di cantiere e dentro la cabina di uno dei mezzi d'opera, quello che si giudicherà il più esposto a eventuali rischi. La durata del rilievo sarà fissata in circa 2h.



Figura 1.9 Foto dei monitoraggi ante operam effettuati nell'ambito del cantiere

Nello stesso periodo e nelle stesse stazioni sarà effettuato il bianco di riferimento per le polveri. Il tempo di prelievo sia per le polveri inalabili che respirabili sarà pari a 120 minuti, mentre la portata per le polveri inalabili pari a 2,0 l/minuto e per le polveri respirabili pari a 1.7 l/minuto.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL PROGETTO DI MISP PARTE PUBBLICA</p>	<p>Pag. 21 di 35</p>
---	--	----------------------

4.3.3 Quadro riassuntivo

Fase attività	Frequenza e durata	Parametri rilevati
AO	2 bianchi di cantiere (mattino e pomeriggio) in 2 postazioni	<ul style="list-style-type: none"> • VOC • Polveri totali • Polveri respirabili
CO	2 volte al giorno (mattina e pomeriggio) per 2 giorni alla settimana per 2 postazioni, per l'intera durata delle lavorazioni che possono comportare criticità per i lavoratori.	<ul style="list-style-type: none"> • VOC • Polveri totali • Polveri respirabili


Su ciascuna fiala di carbone attivo saranno analizzati i seguenti composti organici volatili (VOC):

Tabella 1.2 Elenco dei VOC da analizzare nelle fiale di carbone

Descrizione	Un_Mis	Metodo	LQ
SOV (Sostanze Organiche Volatili)	-	MA 580 Rev. 0 1998	
1,1-Dicloroetano	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
1,1-Dicloroetilene	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
1,1,1-Tricloroetano	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
1,1,2-Tricloroetano	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
1,1,1,2-Tetracloroetano	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
1,2-Dibromoetano	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
1,2-Diclorobenzene	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
1,2-Dicloroetano	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
1,2-Dicloropropano	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
1,2,3-Tricloropropano	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
1,4-Diclorobenzene	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
cis- 1,2-Dicloroetilene	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
trans- 1,2-Dicloroetilene	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
Clorobenzene	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
Cloroformio	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
Diclorometano	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01



Descrizione	Un_Mis	Metodo	LQ
Esaclorobutadiene	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
Tetracloroetilene	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
Tetracloruro di carbonio	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
Tricloroetilene	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
1,2,4-Trimetilbenzene	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
1,3,5-Trimetilbenzene	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
Benzene	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
Etilbenzene	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
Isopropilbenzene (Cumene)	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
Stirene	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
Toluene	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
1-Metossi-2-propanolo	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
Butilcellosolve	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
2-Etossietanolo	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
2-Etossietile acetato	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
2-Metossietanolo	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
2-Metossietil acetato	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
Acetone	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
Cicloesano	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
Diacetonalcool	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
Etanolo	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
Etere etilico	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
Etilacetato	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
iso-Butile acetato	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
iso-Ottano	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
iso-Propile acetato	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
Metilisobutilchetone	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
Metiletilchetone	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
n-Butanolo	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
n-Butile acetato	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
n-Esano	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
n-Propanolo	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
ter-Butile acetato	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
Tetraidrofurano	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
Cloruro di vinile	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL PROGETTO DI MISP PARTE PUBBLICA</p>	<p>Pag. 23 di 35</p>
---	--	----------------------

Descrizione	Un_Mis	Metodo	LQ
2-Butanolo	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
(m+p)-Xilene	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
o-Xilene	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
1,3-Diclorobenzene	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
Dimetilformammide	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
n-Propile acetato	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
metil isopropil chetone	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01
metil n-propil chetone	mg/m ³	MA 580 Rev. 0 1998	0,01

I risultati sono confrontati con i limiti previsti da:

- Decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81 e s.m.i., titolo IX - Allegato XXXVIII - Valore limite di esposizione professionale 8 ore (TLV-TWA);
- Decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81 e s.m.i., titolo IX - Allegato XXXVIII - Valore limite di esposizione professionale a breve termine (STEL);
- ACGIH 2014 - Valore soglia di esposizione a lungo termine (TLV TWA);
- ACGIH 2014 - Valore soglia di esposizione a breve termine (STEL).

4.4 Monitoraggio MISP

4.4.1 Finalità

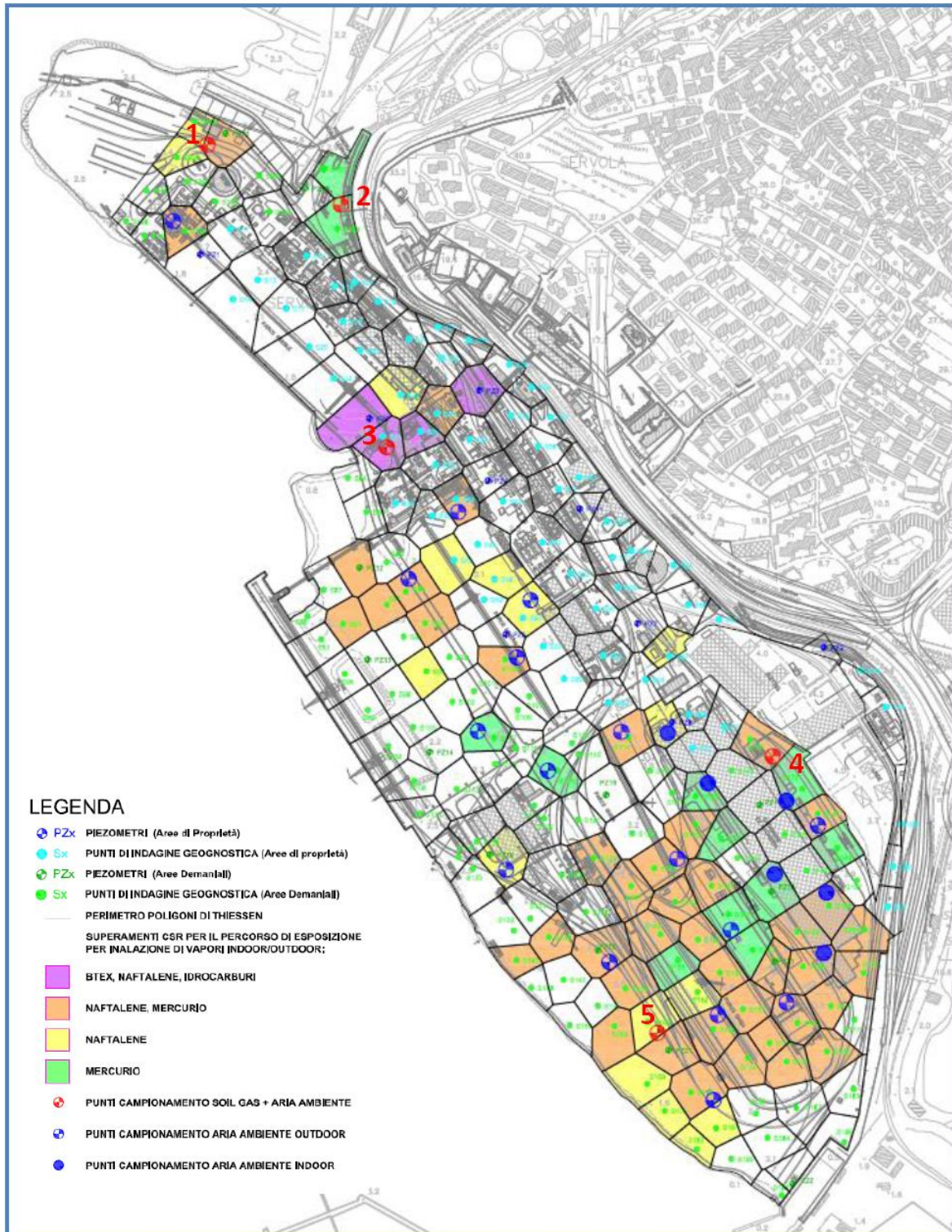
Come illustrato nel dettaglio nella *Relazione dei dati di caratterizzazione del sito* (cfr. D.01.A.010), l'area dello stabilimento siderurgico di Trieste è stata oggetto di attività di indagine ambientale previste dal Piano di Caratterizzazione presentato nel dicembre 2003 dalla società Servola S.p.A. ed approvato dalla Conferenza di Servizi Decisoria del 19.05.2004; i risultati delle indagini di caratterizzazione ambientale effettuate sono stati approvati dalle Conferenze di Servizi Decisorie del 14/02/2007 (per quanto attiene le aree di proprietà) e del 11/12/2012 (per quanto attiene le aree demaniali in concessione).

Sulla base dei risultati delle indagini di caratterizzazione è stata effettuata l'Analisi di Rischio sanitario ambientale sito – specifica ai sensi dell'art. 242 comma 4 del D.Lgs. 152/06, la cui ultima revisione è stata inviata agli enti in data 03.07.2015, e successivamente integrata con la nota tecnica trasmessa in data 07.09.2015 relativa allo scenario "futuro" successivo alla realizzazione degli interventi di MISO.

Sulla base dei risultati dell'Analisi di Rischio sono state definite le aree del sito per le quali nello scenario "attuale" risultano valori di concentrazione degli inquinanti superiori alle Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR) definite dalla stessa AdR.



Nella Tavola riportata in *Figura 1.10*, viene raffigurata la ricostruzione planimetrica di tali aree, distinguendo tra quelle che presentano superamento delle CSR associato esclusivamente ai percorsi di esposizione diretti e quelle che invece presentano superamento delle CSR anche per i percorsi di esposizione per inalazione di vapori, outdoor e/o indoor.




	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL PROGETTO DI MISP PARTE PUBBLICA</p>	<p>Pag. 25 di 35</p>
---	--	----------------------

Figura 1.10 Tavola A -Superamento CSR nello scenario attuale (Progetto integrato di messa in sicurezza, riconversione industriale e sviluppo economico produttivo nell'area della Ferriera di Servola

Il presente capitolo definisce le modalità operative per la verifica dell'efficacia delle opere di MISP del progetto. Nello specifico lo scopo del monitoraggio è la verifica della tenuta delle opere di MISP, ovvero della pavimentazione finale dell'area a caldo della Ferriera, ai vapori dal suolo superficiale e profondo e dalla falda verso i recettori umani in superficie. A tale fine verranno nel seguito precisate le finalità, individuati i punti ove effettuare i campionamenti, le modalità di campionamento e gli analiti da ricercare.

L'Analisi del Rischio condotta nell'ambito del "Progetto integrato di messa in sicurezza, riconversione industriale e sviluppo economico produttivo della Ferriera di Servola" ha rilevato che:

- Il rischio ambientale per la risorsa idrica sotterranea risulta sempre accettabile;
- Il rischio sanitario per i bersagli umani on-site (lavoratori del sito) risulta sempre accettabile, ad eccezione del parametro **naftalene** (che risulterebbe non accettabile per il percorso di esposizione per inalazione di vapori in corrispondenza delle sorgenti nel suolo insaturo superficiale S-01, S-07 e P-02) e del parametro **mercurio** (che risulterebbe non accettabile per inalazione di vapori in corrispondenza della sorgente nel suolo insaturo superficiale S-02).

Gli elaborati cartografici di riferimento sono costituiti dalla Tavola G.00.E.010 (ove sono rappresentazione le sorgenti di contaminazione per la matrice suolo insaturo superficiale e profondo individuate sulla base della caratterizzazione 2005-2008).

Risulta pertanto necessario realizzare specifiche campagne di monitoraggio dei soil gas e aria ambiente per la verifica della effettiva presenza degli inquinanti risultati potenzialmente critici (in particolare mercurio e naftalene), al fine di acquisire i dati funzionali al collaudo delle opere di MISP. L'efficacia dell'intervento di MISP sarà stabilita effettuando misure in fase post operam.


Il programma delle attività di controllo prevede inoltre il monitoraggio delle acque sotterranee, da effettuarsi con frequenza trimestrale come previsto dall'art.12 dell'Accordo di Programma del 26/06/20, che consiste nell'analisi chimica dei campioni di acqua di falda prelevati da tutti i piezometri attivi nell'area a caldo dello stabilimento e nell'area del cosiddetto "nasone".

Il piano di monitoraggio per la MISP si articola in:

- rilievo dei soil gas;
- rilievo aria ambiente (outdoor)
- monitoraggio delle acque sotterranee.

4.4.2 Monitoraggio soil gas

Le modalità di esecuzione delle indagini del soil gas sono coerenti con quanto indicato nelle Linee Guida SNPA 15/2018 – Appendice A.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL PROGETTO DI MISP PARTE PUBBLICA</p>	<p>Pag. 26 di 35</p>
---	--	----------------------

I tre punti di prelievo del soil gas nell'area di intervento sono posizionati nei punti individuati con simbolo di colore blu in *Figura 1.12* e sono stati realizzati nell'ambito del "Progetto integrato di messa in sicurezza, riconversione industriale e sviluppo economico produttivo nell'area della Ferriera di Servola - Accordo di Programma del 21.11.2014".

L'installazione delle sonde per il monitoraggio del soil gas è avvenuta a marzo del 2017 dalla ditta Ecosanitas S.r.l., secondo le istruzioni da protocollo ISPRA, e si è sviluppata in più fasi:

- posa in opera sul fondo del foro di un sottile strato di sabbia per evitare il contatto diretto della sonda con il terreno e la conseguente possibile ostruzione della sonda;
- inserimento della sonda nel foro libero;
- posa in opera intorno alla sonda del pacco filtrante costituito da sabbia tedesca di granulometria 1,0 - 1,6 millimetri dalla base fino a 10 centimetri sopra la parte sommitale della sonda; in contemporanea si estraggono le aste di perforazione;
- posa di uno strato di 20 cm di bentonite non idrata a protezione del filtro dall'eventuale percolazione della bentonite idrata;
- sigillatura con bentonite, posata in opera asciutta in 2 - 3 strati consecutivi, spessi ognuno pochi centimetri, idratati con acqua pulita, fino a creare uno spessore minimo pari a 30 cm;
- sigillatura dello spessore residuo fino al piano campagna con boiaccia di cemento e bentonite in polvere.

Le sonde di prelievo hanno un diametro di 1/2" fessurate per circa 30 cm alla base. I punti di campionamento sono stati completati in superficie con l'installazione di teste a tenuta e valvole in modo da semplificare le attività di campionamento ed evitare l'ingresso di aria e dei gas atmosferici all'interno del punto di campionamento.

I punti oggetto del presente monitoraggio sono:

- 1) sonda SG1 collocata a Nord dello stabilimento in prossimità del confine con la Piattaforma Logistica di Trieste;
- 2) sonda SG2 ubicata all'ingresso della Ferriera vicino all'area della pesa;
- 3) sonda SG3 collocata in prossimità dell'impianto Grandis.



Sondaggio SG1




Sondaggio SG2



Sondaggio SG3

Figura 1.11 Sondaggi soil gas già realizzati

In corrispondenza degli n.3 punti di campionamento dei soil gas sarà ad ogni modo realizzato anche il campionamento di aria ambiente (vedi paragrafo successivo), al fine di verificare se alla

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL PROGETTO DI MISP PARTE PUBBLICA</p>	<p>Pag. 28 di 35</p>
---	--	----------------------

eventuale presenza di gas interstiziali nel suolo corrisponde l'effettiva presenza di inquinanti anche al punto di esposizione in aria.

Come da prescrizioni riportate nel Decreto Interministeriale n. 233 di novembre 2015, il set analitico adottato per tutti i punti di campionamento comprende gli analiti che presentavano superamento delle CSR, ovvero:

- Naftalene;
- Mercurio;
- BTEX;
- Idrocarburi C<12.

Le metodiche analitiche di riferimento sono le seguenti.

Tabella 1.3 Elenco parametri nel soil gas

Determinazione	Metodo di riferimento
BTEX, Naftalene, Idrocarburi C<12	EPA 8260 C 2006
Mercurio	UNI EN 13211:2003

L'indagine soil gas sarà eseguita con metodo di campionamento diretto. Il campionamento diretto prevede che il flusso di vapori interstiziali convogliato dal sistema di prelievo venga immagazzinato in opportuni contenitori a tenuta, senza subire alcun tipo di trattamento.


I contenitori utilizzati nel caso specifico saranno bottiglie in vetro (bottle-Vac) o canister, collegate alla linea di campionamento in maniera tale da ridurre al massimo l'esposizione ad agenti esterni in grado di alterare le caratteristiche del fluido.

Condizioni ambientali

È risaputo che le condizioni ambientali incidono sulla concentrazione dei gas interstiziali; in particolare a seguito di eventi meteorici importanti la concentrazione dei Soil Gas si riduce a causa del riempimento dei pori del terreno superficiale con l'acqua meteorica. Il campionamento sarà condotto dopo almeno 2 giorni successivi ad un eventuale fenomeno di precipitazione significativo (20 mm di pioggia).

Test di tenuta

La tenuta del sistema di campionamento sarà verificata con metodo diretto tramite il test di mantenimento del vuoto, che controlla la depressione applicata mediante vacuometro. Il metodo diretto si applica chiudendo il punto dell'estremità della linea che sarà inserita sulla sonda Soil Gas

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL PROGETTO DI MISP PARTE PUBBLICA</p>	<p>Pag. 29 di 35</p>
---	--	----------------------

e procedendo successivamente all'applicazione del vuoto tramite pompa posta al capo opposto della linea di campionamento.

Fase di spurgo

La portata di spurgo e campionamento sarà quanto più possibile contenuta al fine di ridurre il rischio di richiamare gas atmosferici attraverso la superficie del terreno ed al fine di evitare di forzare il desorbimento dei contaminati dalla fase solida o liquida ed il loro passaggio alla fase di vapore. Si spurgerà e si camperà a basso flusso, con portate di aspirazione preferibilmente comprese fra 100-200ml/min. La portata di campionamento sarà costantemente misurata mediante un flussimetro calibrato e collegato alla linea di campionamento.

In linea generale il volume di spurgo sarà quanto più possibile ridotto al fine di ridurre il rischio di richiamare gas atmosferici attraverso la superficie del terreno. Uno spurgo eccessivo inoltre aumenta il raggio di influenza del campionamento, incrementando il rischio di esaurire la riserva di contaminante nell'intorno del punto di misura. Nello specifico, nel caso di campionamento di Soil Gas entro 1,5 m da p.c. si prevede un volume di spurgo pari a tre volte il volume della linea di campionamento.

Fase di campionamento

Il volume di campionamento terrà conto del volume minimo necessario a raggiungere il limite di quantificazione previsto dai metodi analitici utilizzati. Il prelievo dei campioni sarà eseguito con bottiglie in vetro (bottle-Vac) da 1L, durante il campionamento la portata sarà monitorata in continuo inserendo nella linea di campionamento un flussimetro calibrato.

Frequenza di monitoraggio

Per avere una stima della variazione temporale della quantità di sostanze inquinanti nei gas interstiziali si prevede di eseguire n. 2 campagne di misura, una nella stagione estiva (tasso di volatilizzazione potenzialmente più elevato) e una nella stagione invernale (tasso di volatilizzazione potenzialmente più ridotto).


Trasporto e conservazione dei campioni

Durante il trasporto i campioni dovranno essere protetti dalla luce, pertanto verranno trasportati in contenitori opachi non refrigerati per evitare condense delle sostanze volatili e conservati in luoghi bui e freschi (ma non refrigerati). Le analisi andranno eseguite quanto prima possibile.

4.4.3 Monitoraggio ambiente aria outdoor

Le modalità di esecuzione delle indagini in aria outdoor saranno coerenti con quanto indicato nel documento ISS-INAIL-ARPAV-AULSS12 "Protocollo per la verifica delle concentrazioni in aria di Sostanze Volatili nei siti contaminati" del settembre 2014.

In corrispondenza degli n.3 punti di campionamento dei soil gas sarà realizzato anche il campionamento di aria ambiente, a mezzo di campionatore ambientale d'area statico.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL PROGETTO DI MISP PARTE PUBBLICA</p>	<p>Pag. 30 di 35</p>
---	--	----------------------

I parametri oggetto di monitoraggio saranno:

- Naftalene;
- Mercurio;
- BTEX;
- Idrocarburi C<12.

Complessivamente verrà condotta una campagna di misura nella stagione calda (giugno-luglio) ed una nella stagione fredda (dicembre-gennaio), coerentemente con le campagne di soil gas. Ogni campagna avrà una durata complessiva di 5 giorni, individuabili anche in diverse settimane, mentre la durata di campionamento giornaliero viene stabilita a 24 h.

Nella tabella seguente si riporta il prospetto delle metodiche che verranno adottate.

Tabella 1.4 Elenco parametri in aria ambiente

Determinazione	Metodo di prelievo	Metodo di analisi
Naftalene	UNI EN 14662-2:2005	UNI EN 14662-2:2005
Mercurio	UNI EN 15852:2010	UNI EN 15852:2010
BTEX	UNI EN 14662-2:2005	UNI EN 14662-2:2005
Idrocarburi C<12	UNI EN ISO 16017-1:2002	UNI EN ISO 16017-1:2002

I campioni prelevati con tubi assorbenti saranno conservati in contenitori sigillati refrigerati (approssimativamente 4°C) e posti in buste sigillate di plastica, contenenti un letto di carboni attivi per minimizzare l'effetto di assorbimento da parte dei tubi assorbenti dei vapori e dell'umidità dell'ambiente.

Nell'ambito di ogni campagna, prima dell'esecuzione dei prelievi le aree saranno fotografate per documentare lo stato dei luoghi. Il tecnico di campionamento provvederà ad apporre l'etichetta sul contenitore riportante luogo, data, ora di prelievo e identificazione del campione ed effettuerà la compilazione di schede di prelievo dei campioni.

Il trasporto dei campioni al laboratorio di analisi avverrà in giornata mediante bauli termici stabilizzati alla temperatura di 4 °C.

Al fine di verificare i valori di background in aria ambiente per il parametro naftalene è prevista l'installazione di un punto di monitoraggio esterno al sito la cui ubicazione sarà concordata con l'ARPA e l'AAS (Agenzia per l'Assistenza Sanitaria).

4.4.4 Monitoraggio acque sotterranee

Il monitoraggio delle acque sotterranee consiste nell'analisi chimica dei campioni di acqua di falda prelevati da tutti i piezometri attivi nell'area a caldo dello stabilimento e nell'area del cosiddetto "nasone", da effettuarsi con frequenza trimestrale, come previsto dall'art.12 dell'Accordo di Programma del 26/06/20.

I *Figura 1.12* sono rappresentati i piezometri attualmente attivi nell'area a caldo della Ferriera, per un totale di n. 16 piezometri in elenco in Tabella 1.5. L'attività di monitoraggio delle acque sotterranee sarà condotta fino alla messa in esercizio dell'impianto di trattamento reso disponibile dalla parte pubblica (TAF progetto INVITALIA).

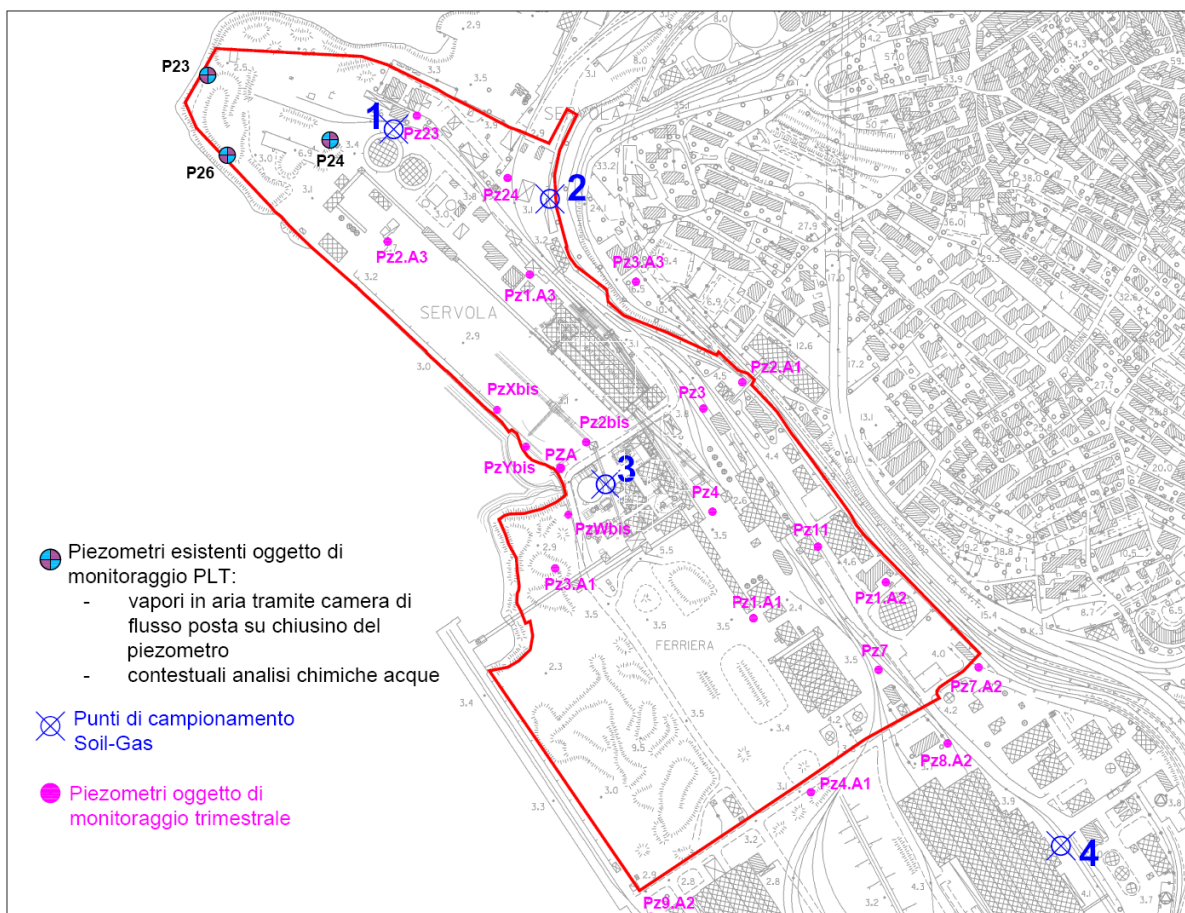


Figura 1.12 Planimetria dei piezometri esistenti – in magenta i punti da monitorare in fase di esercizio

Tabella 1.5 Piezometri da monitorare in fase di esercizio

Piezometro	Coordinate Gauss-Boaga		Quota (m s.l.m.m.)	Profondità piezometro (m dal p.c.)	Profondità tratto fenestrato (m dal p.c.)	
	Est	Nord			da	a
Pz1.A1	2424863,05	5052627,99	2,61	-7,00	-1,00	-6,00
Pz1.A2	2425002,90	5052666,06	5,12	-6,00	-1,00	-5,00
Pz1.A3	2424626,73	5052990,98	3,68	-3,00	-1,00	-3,00

Piezometro	Coordinate Gauss-Boaga		Quota (m s.l.m.m.)	Profondità piezometro (m dal p.c.)	Profondità tratto fenestrato (m dal p.c.)	
	Est	Nord			da	a
Pz2.A3	2424476,74	5053025,84	3,24	-12,00	-1,00	-11,00
Pz3.A1	2424653,44	5052680,69	2,70	-15,00	-1,00	-14,00
Pz3.A3	2424738,90	5052983,53	16,26	-6,00	-1,00	-5,00
Pz23	2424507,39	5053158,72	3,00	-19,50	-3,00	-17,00
Pz24	2424603,24	5053093,05	3,36	-5,25	-2,00	-5,00
PzXbis	2424596,02	5052848,76	-	-10	-2,00	-10,00
PzYbis	2424627,17	5052808,45	-	-11	-2,00	-11,00
PzWbis	2424667,08	5052732,82	-	-13	-2,00	-13,00
Pz2bis	2424681,39	5052814,84	3,80	-10	-2,00	-8,00
Pz3	2424811	5052849	4,20	-10	-2,00	-10,00
Pz4	2424819,74	5052740,58	2,99	-8,00	-2,00	-8,00
Pz11	2424931,18	5052703,68	5,00	-5,00	-2,00	-5,00
Pz7	2424995,17	5052573,45	3,29	-8,00	-2,00	-8,00

I risultati di tali monitoraggi verranno riportati in forma tabellare nei report trimestrali che l'Azienda deve redigere in conformità ai disposti dell'articolo 4, comma 5 dell'Accordo di Programma del 26/06/2020. Nel report trimestrale verranno presentati i risultati delle analisi in forma tabellare (formato excel editabile); per ogni campione saranno riportati i seguenti dati:

- Codice piezometro;
- Coordinate geografiche del piezometro (WGS84/UTM 33);
- Numero campagna;
- Data campionamento;
- Data di analisi;
- Profondità di campionamento;
- Valori di concentrazione di ogni parametro ricercato.

I parametri oggetto di monitoraggio, in conformità alle richieste formulate dal Decreto Interministeriale n. 233 di novembre 2015 di integrare il protocollo analitico adottato in precedenza con il parametro naftalene, saranno i seguenti.

Tabella 1.6 Set analitico per le acque di falda


N°.	SOSTANZE	Valore limite (ex D.Lgs. 152/06, Parte IV, All. 5, Tab. 2) [$\mu\text{g/l}$]	Metodo
METALLI			
1	Alluminio	200	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
2	Antimonio	5	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003



N°.	SOSTANZE	Valore limite (ex D.Lgs. 152/06, Parte IV, All. 5, Tab. 2) [$\mu\text{g/l}$]	Metodo
3	Argento	10	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
4	Arsenico	10	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
5	Berillio	4	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
6	Cadmio	5	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
7	Cobalto	50	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
8	Cromo totale	50	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
9	Cromo VI	5	APAT CNR IRSA 3150 Man 29 2003
10	Ferro	200	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
11	Mercurio	1	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003 o APAT CNR IRSA 3150 Man 29 2003
12	Nichel	20	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
13	Piombo	10	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
14	Rame	1000	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
15	Selenio	10	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
16	Manganese	50	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
17	Tallio	2	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
18	Zinco	3000	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
INQUINANTI INORGANICI			
19	Boro	1000	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
20	Cianuri (liberi)	50	APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003
21	Fluoruri	1500	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
22	Nitriti	500	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003 o APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003
23	Solfati (mg/l)	250	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI			
24	Benzene	1	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
25	Etilbenzene	50	
26	Stirene	25	
27	Toluene	15	
28	para-Xilene	10	
POLICICLICI AROMATICI			
29	Benzo(a)antracene	0.1	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
30	Benzo(a)pirene	0.01	
31	Benzo(b)fluorantene	0.1	
32	Benzo(k)fluorantene	0.05	
33	Benzo(g,h,i)perilene	0.01	
34	Crisene	5	
35	Dibenzo(a,h)antracene	0.01	



N°.	SOSTANZE	Valore limite (ex D.Lgs. 152/06, Parte IV, All. 5, Tab. 2) [$\mu\text{g}/\text{l}$]	Metodo
36	Indenopirene	0.1	
37	Pirene	50	
38	Sommatoria (31, 32, 33, 36)	0.1	
	Naftalene		
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI			
39	Clorometano	1.5	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
40	Triclorometano	0.15	
41	Cloruro di Vinile	0.5	
42	1,2-Dicloroetano	3	
43	1,1-Dicloroetilene	0.05	
44	1,2-Dicloropropano	0.15	
45	1,1,2-Tricloroetano	0.2	
46	Tricloroetilene	1.5	
47	1,2,3-Tricloropropano	0.001	
48	1,1,2,2-Tetracloroetano	0.05	
49	Tetracloroetilene (PCE)	1.1	
50	Esaclorobutadiene	0.15	
51	Sommatoria organoalogenati	10	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI			
52	1,1-Dicloroetano	810	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
53	1,2-Dicloroetilene	60	
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI			
54	Tribromometano (bromoformio)	0.3	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
55	1,2-Dibromoetano	0.001	
56	Dibromoclorometano	0.13	
57	Bromodiclorometano	0.17	
FENOLI E CLOROFENOLI			
69	2-clorofenolo	180	EPA 8041 2007
70	2,4 Diclorofenolo	110	
71	2,4,6 Triclorofenolo	5	
72	Pentaclorofenolo	0.5	
ALTRE SOSTANZE			
88	PCB	0.01	APAT CNR IRSA 5110 Man 29 2003
90	Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	350	EPA 8260C

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL PROGETTO DI MISP PARTE PUBBLICA</p>	<p>Pag. 35 di 35</p>
---	--	----------------------

I metodi indicati sopra potranno essere sostituiti con altri che garantiscano le stesse o migliori performance, e comunque andranno preventivamente concordati con la Committenza e gli Enti preposti al controllo

In particolare al termine del primo anno della fase post operativa si potranno valutare con gli Enti, i risultati delle analisi sui primi campioni prelevati al fine di ridurre se possibile il set di parametri in base alla loro significatività (eliminazione parametri sistematicamente inferiori ai limiti di rilevabilità o sistematicamente inferiori di almeno un ordine di grandezza al limite normativo).

4.4.5 Quadro riassuntivo

Fase attività	Frequenza e durata	Parametri rilevati
Soil gas e aria ambiente		
1° anno PO	n. 2 campagne di misura, una nella stagione estiva e una nella stagione invernale	<ul style="list-style-type: none"> - Naftalene; - Mercurio; - BTEX; - Idrocarburi C<12.
Acque sotterranee		
PO	Trimestrale fino ad attivazione impianto TAF del Commissario.	Set analitico di Tabella 1.6

4.5 Reporting

A seguito delle singole attività di monitoraggio, i risultati delle attività di monitoraggio (rapporti di prova, certificati di campionamento e analisi, tabelle, grafici, etc.) verranno inseriti in rapporti tecnici di monitoraggio.

Alla fine delle attività di cantiere verrà redatto il rapporto interdisciplinare, documento sintetico che descrive le attività di monitoraggio allo scopo di fornire una valutazione il più possibile integrata, organica ed esaustiva dei risultati delle attività di monitoraggio, ottenendo in tal modo un documento utilizzabile nello scambio con gli Enti di controllo o le amministrazioni interessate agli esiti del piano di monitoraggio.