

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 della cassa di colmata
p.i. A. 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: 1G NR_P_R_D-AMB_1GE_107_18_01	SCALA: ---
TITOLO ELABORATO: <b>Nuovo piano di Monitoraggio ambientale - opere di fascicolo A</b>	ELABORATO: <b>1G NR_P_R_D-AMB_1GE_107_18_01</b> <b><u>NUOVA EMISSIONE</u></b>

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
00	01.02.24	Emissione	A. Tamasan	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</p>	<p>Pag. 2 di 62</p>
---	--	---------------------

## Sommario

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
1.1	MONITORAGGI AMBIENTALI CONDOTTI DA ADSPMAO	4
<b>2</b>	<b>PROGRAMMA DI MONITORAGGIO</b>	<b>6</b>
2.1	MATRICI CONSIDERATE	6
2.2	ARTICOLAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	6
2.3	ATMOSFERA	7
2.3.1	<i>Monitoraggio generale</i>	7
2.3.2	<i>Monitoraggio aree di cantiere MISP</i>	25
2.4	RUMORE	26
2.4.1	<i>Monitoraggio generale</i>	26
2.4.2	<i>Monitoraggio aree di cantiere MISP</i>	34
2.5	VIBRAZIONI	36
2.5.1	<i>Riferimenti normativi</i>	36
2.5.2	<i>Posizione monitoraggi</i>	37
2.5.3	<i>Programmazione temporale</i>	39
2.5.4	<i>Misura e restituzione esiti</i>	40
2.5.5	<i>Gestione emergenze</i>	43
2.6	ACQUE SOTTERRANEE	44
2.6.1	<i>Monitoraggio aree di cantiere MISP</i>	44
2.6.2	<i>Aggiornamento a seguito dei pareri sul progetto generale di MISP</i>	48
2.6.3	<i>Programmazione temporale</i>	52
2.7	BIODIVERSITÀ	53
2.7.1	<i>Metodologia e parametri da monitorare</i>	53
2.7.2	<i>Posizione monitoraggi e programmazione</i>	56
2.7.3	<i>Restituzione risultati</i>	57
2.7.4	<i>Gestione emergenze</i>	58
2.7.5	<i>Normativa di riferimento</i>	59
<b>3</b>	<b>REPORTING</b>	<b>60</b>
3.1	ASPETTI GENERALI	60
3.2	MODALITÀ DI GESTIONE E RAPPRESENTAZIONE DEI RISULTATI	60

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 3 di 62</p>
---	---	---------------------

## 1 PREMESSA

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale è stato redatto in risposta alla Richiesta di Integrazioni del Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica COMMISSIONE TECNICA PNRR-PNIEC m ante CTVA REGISTRO UFFICIALE.U.0013158.21-11-2023.

La richiesta di integrazioni, in particolare, richiama la necessità di prevedere il monitoraggio delle acque sotterranee relative alla falda acquifera esterna alle aree del SIN oggetto della MISP con capping e barriera idraulica (punto 10.1.a) su un numero congruo di piezometri presenti o da realizzare ex novo (punto 10.1.a).

Sulla base della medesima richiesta di integrazione del MASE, che indica, inoltre, di controdedurre alle osservazioni ed ai pareri pervenuti (punto 12.1.a), si è provveduto ad aggiornare il PMA in relazione alle osservazioni di altri enti competenti (ARPA FVG; Regione Autonoma FVG - Servizio valutazioni ambientali; ecc.)

Ciò premesso, gli aspetti che sono stati oggetto di integrazione e che sono sviluppati nel presente Piano di Monitoraggio Ambientale sono i seguenti:

- revisione e coordinamento del Piano di Monitoraggio ambientale con il Piano di Monitoraggio dell’impatto sulla qualità dell’aria 1GNR\_P\_R\_D-AMB\_1GE\_932\_02\_00
- approfondimento in merito alla gestione delle emergenze ed alla procedura in caso di superamento dei riferimenti di legge per la componente atmosfera;
- coordinamento con il Piano di monitoraggio ambientale del progetto di MISP – parte pubblica, codice elaborato 9MISP PR D-AMB 2AT 003 18 00
- prevedere il monitoraggio delle acque sotterranee relative alla falda acquifera esterna alle aree del SIN oggetto della MISP con capping e barriera idraulica, con particolare riferimento alle acque sotterranee provenienti da monte idrogeologico, su un numero congruo di piezometri presenti o da realizzare ex novo

Il documento è stato, inoltre, integrato con le sezioni dedicate alle componenti *vibrazioni e biodiversità*.

Con riferimento al coordinamento del presente documento con il PMA della MISP si sottolinea che:

- il presente PMA recepisce le misure proposte dal PMA della MISP per le componenti atmosfera e rumore, nella fase di cantiere; si ritiene opportuno evidenziare che le misure del PMA della MISP sono misure alla sorgente (area di cantiere), mentre nella stessa fase di corso d’opera il PMA prevede anche delle misure presso i recettori, sulla base degli studi specialistici effettuati (1GNR\_P\_R\_D-AMB\_1GE\_903\_02\_00 - Valutazione previsionale di impatto acustico - opere di fascicolo A; 1GNR\_P\_R\_D-AMB\_1GE\_933\_02\_00 - Valutazione degli impatti sulla qualità dell’aria - opere di fascicolo A). I dati misurati alla sorgente ed ai recettori potranno essere utilmente messi a confronto per evidenziarne le eventuali relazioni;
- il presente PMA non recepisce le misure proposte dal PMA della MISP riguardanti la verifica dell’efficacia della MISP stessa, fatta eccezione per le acque sotterranee.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 4 di 62</p>
---	---	---------------------

Prima di passare alla descrizione del Piano di Monitoraggio Ambientale si riporta, di seguito un capitolo riepilogativo dei monitoraggi ambientali condotti da AdSPMAO nell'ambito del Piano di Monitoraggio Integrato VIA – VAS del Piano Regolatore Portuale.

## **1.1 Monitoraggi ambientali condotti da AdSPMAO**

L'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Orientale, attraverso la propria Area Ambiente e Bonifiche, in data primo maggio 2021 ha avviato le attività di monitoraggio previste in attuazione del Piano di Monitoraggio Integrato VIA – VAS del Piano Regolatore Portuale.

Il monitoraggio ambientale è articolato in tre fasi: la fase ante operam, già conclusasi, che descrive la situazione ambientale che ha preceduto l'avvio dei lavori di costruzione della prima opera di Piano; la fase in corso d'opera, avviata il primo maggio 2023, che si protrarrà lungo l'intero periodo di realizzazione delle opere di piano e restituirà la situazione ambientale relativa all'attività caratteristica del Porto di Trieste, ed infine la fase post operam, che illustrerà la situazione ambientale rilevata nei 4 anni successivi alla chiusura dell'ultimo cantiere di costruzione delle opere di Piano, nell'attività ordinaria del Porto post trasformazione prevista.

La validità della procedura di VIA conclusasi col Decreto 173/2015 è di 15 anni, con facoltà di richiesta di proroga.

Nell'ambito del monitoraggio di VIA le componenti ambientali misurate sono le seguenti:

- **Atmosfera**

Viene utilizzata la rete di monitoraggio della qualità dell'aria dell'ARPA FVG (che comprende n. 3 centraline nei pressi dell'area di progetto: via Carpineto, via del Ponticello e via Pitacco) con l'aggiunta di una stazione mobile integrativa.

I parametri ambientali oggetto di monitoraggio sono: NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, B(a)P. In aggiunta ai parametri direttamente legati alla qualità dell'aria vengono raccolti i dati meteorologici: velocità e direzione del vento, temperatura, pressione, precipitazioni, radiazione solare globale, radiazione netta.

Sono oggetto di osservazione specifica e raccolta dati anche il traffico navale e terrestre, che contribuiscono all'analisi fenomenologica che viene svolta.

- **Ambiente idrico – acque sotterranee**

Vengono eseguite attività di monitoraggio e verifica della qualità delle acque di falda ante-operam ed in corso d'opera in occasione di attività di cantiere, in caso di opere di fondazione che interessino terreni saturi caratterizzati dal Flysch triestino.

- **Ambiente idrico – acque marine costiere**

Viene monitorata la colonna d'acqua attraverso analisi chimiche, ecotossicologiche e della comunità planctonica, nonché con l'impiego di 4 sonde multiparametriche posizionate su boe, che trasmettono in continuo, assieme a torbidimetri e correntometri.

- **Biocenosi marine**

Vengono monitorate la componente macrobentonica di fondi molli e le praterie di fanerogame marine, con particolare riferimento alla specie *Cymodocea nodosa*. Viene pure monitorata la presenza di *Pinna Nobilis*.

	Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001 NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A	Pag. 5 di 62
---	--	--------------

- **Ambiente terrestre – vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi**

Ad integrazione dell'attività di monitoraggio e studio svolta dall'Università degli Studi di Trieste - Dipartimento di Scienze della Vita, viene eseguito il monitoraggio dell'avifauna marina, lungo transetti, e della chiropterofauna, presente in alcuni magazzini dell'area portuale.

- **Rumore**

Viene eseguito il monitoraggio della componente rumore, con campagne della durata di almeno 15 giorni, in 4 settori portuali, per un totale di 12 postazioni fonometriche.

Tutti i dati raccolti con le campagne di monitoraggio vengono restituiti sulla piattaforma digitale R3ambiente, che ne rende possibile la pubblicazione su web.

Nella medesima piattaforma vengono fatti anche confluire i dati dei monitoraggi previsti nei PMA delle singole opere realizzate da AdSP MAO, alcuni dei quali già in corso.

Contestualmente al monitoraggio di VIA viene eseguito il monitoraggio di VAS del PRP, con la restituzione di schede metadati, contenenti tutti gli indicatori di processo, di contesto e di contributo.

Da gennaio 2024 AdSP ha pure dato avvio al monitoraggio della componente biodiversità nel porto di Monfalcone, con l'osservazione periodica di avifauna, erpetofauna, odonati, *Zeuneriana marmorata*, *Pinna nobilis*, *Cymodocea nodosa*, *Salicornia veneta*, habitat.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 6 di 62</p>
---	---	---------------------

## **2 PROGRAMMA DI MONITORAGGIO**

### **2.1 *Matrici considerate***

Le componenti ambientali oggetto di monitoraggio nell'ambito delle opere complessive sono le seguenti:

- Atmosfera (qualità dell'aria, meteorologia);
- Rumore;
- Vibrazioni;
- Acque sotterranee;
- Biodiversità.

Un utile punto di riferimento 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, ma anche per la qualità delle acque marine nell'area vasta.

### **2.2 *Articolazione delle attività di monitoraggio ambientale***

La rete di monitoraggio da realizzare deve sempre rispondere ai seguenti requisiti fondamentali:

- modularità e flessibilità, per consentire di modificare e/o ampliare la configurazione iniziale senza particolari problemi tecnici; il montaggio e lo spostamento degli strumenti deve avvenire con operazioni semplici effettuabili da un unico operatore;
- base tecnologica comune a tutte le stazioni di campionamento costituenti la rete al fine di uniformare sia le tecniche di acquisizione dati che le precisioni sulle misure eseguite dai sensori;
- affidabilità ed efficienza; la gestione degli apparati deve rispondere a criteri di economicità, proprio per garantire la validità dei dati acquisiti nel tempo con personale di gestione limitato; l'assistenza tecnica diretta, hardware e software, deve essere tempestiva e immediata; gli strumenti devono poter essere controllati in modo remoto.

Il monitoraggio si articolerà in diverse fasi distinte:

#### a) Monitoraggio ante-operam

- Si conclude prima dell'inizio della realizzazione dell'opera ed ha lo scopo di verificare lo stato di fatto nonché di rappresentare la situazione di partenza da confrontare con i successivi rilevamenti per valutare gli effetti indotti dagli interventi.
- Le attività previste dal PMI sulla componente acque marine-costiere sono state eseguite e completate e costituiscono riferimento valido per la fase ante-operam su tale componente del presente PMA.

#### b) Monitoraggio in corso d'opera

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 7 di 62</p>
---	---	---------------------

- Comprende il periodo di realizzazione dell'opera, o dall'apertura del cantiere fino allo smantellamento dello stesso ed al ripristino dei luoghi.

Infine, i monitoraggi post-operam vengono previsti al termine delle attività di cantiere per controllare i livelli di ammissibilità dei valori degli indicatori misurati e per verificare l'efficacia delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente adottate.

Si sottolinea che laddove le attività del PMI integrato del Piano Regolatore Portuale si sovrappongano temporalmente a quelle previste dal presente PMA, sia in CO, che in PO, si farà direttamente riferimento alle attività in capo al PMI, in corso di attuazione.

Ad esempio le attività di monitoraggio del presente PMA in corso d'opera e in post operam della componente Acque marine-costiere da effettuarsi con analisi da sonde multiparametriche e di torbidità sulle boe a largo, coincidono con le attività previste dal PMI in corso d'opera. In questo caso quindi per tale componente ambientale e per le attività specifiche da condurre sulle boe, si farà riferimento a quanto effettuato nell'ambito delle attività del PMI.

## **2.3 Atmosfera**

### *2.3.1 Monitoraggio generale*

#### *2.3.1.1 Riferimenti normativi*

I riferimenti normativi nazionali e regionali per la predisposizione del seguente PMA sono i seguenti:

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" - (G.U. n. 88 del 14/04/2006 S.O. n. 96).
- Decreto Legislativo 29 giugno 2010, n. 128 "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69" - (G.U. n. 186 del 11-8-2010 - Suppl. Ordinario n.184).
- Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente FVG "Linee guida concernenti la struttura di un piano di monitoraggio relativo alla procedura di valutazione di impatto ambientale (V.I.A.) - giugno 2012.
- ISPRA "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale - Indirizzi metodologici generali" - 18 dicembre 2013.

I limiti di qualità dell'aria vigenti sono definitivi nel D.Lvo 155/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", che fra l'altro, ha introdotto, come anticipato in precedenza, i valori limite per il PM<sub>2,5</sub>.

Tale limite è stabilito pari a 25 µg/m<sup>3</sup> a decorrere dal 2015.

Nelle tabelle seguenti (da Tabella 2-1 a Tabella 2-4) si riportano i vigenti valori limite per la qualità dell'aria.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 8 di 62</p>
---	---	---------------------

*Tabella 2-1 - Limiti di legge relativi all'esposizione acuta*

<b>Inquinante</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Valore</b>	<b>Riferimento legislativo</b>
SO <sub>2</sub>	Soglia di allarme	500 µg/m <sup>3</sup>	D.Lvo 155/2010
SO <sub>2</sub>	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m <sup>3</sup>	D.Lvo 155/2010
SO <sub>2</sub>	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m <sup>3</sup>	D.Lvo 155/2010
NO <sub>2</sub>	Soglia di allarme	400 µg/m <sup>3</sup>	D.Lvo 155/2010
NO <sub>2</sub>	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m <sup>3</sup>	D.Lvo 155/2010
PM <sub>10</sub>	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m <sup>3</sup>	D.Lvo 155/2010
O <sub>3</sub>	Soglia di informazione media 1 h	180 µg/m <sup>3</sup>	D.Lvo 155/2010
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	10 mg/m <sup>3</sup>	D.Lvo 155/2010

*Tabella 2-2 - Limiti di legge relativi all'esposizione cronica*

<b>Inquinante</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Valore</b>	<b>Riferimento legislativo</b>
NO <sub>2</sub>	Valore limite da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m <sup>3</sup>	D.Lvo 155/2010
NO <sub>2</sub>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	D.Lvo 155/2010
PM <sub>10</sub>	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	50 µg/m <sup>3</sup>	D.Lvo 155/2010
PM <sub>10</sub>	Valore limite annuale anno civile per la protezione della salute umana	40 µg/m <sup>3</sup>	D.Lvo 155/2010
O <sub>3</sub>	Valore bersaglio per la salute umana da non superare più di 25 volte l'anno (come media sui tre anni)	120 µg/m <sup>3</sup>	D.Lvo 155/2010

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 9 di 62</p>
---	---	---------------------

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo
Piombo	Valore limite annuale anno civile	0.5 µg/m <sup>3</sup>	D.Lvo 155/2010
Nichel	Valore obiettivo anno civile	20 ng/m <sup>3</sup>	D.Lvo 155/2010
Arsenico	Valore obiettivo anno civile	6 ng/ m <sup>3</sup>	D.Lvo 155/2010
Cadmio	Valore obiettivo anno civile	5 ng/ m <sup>3</sup>	D.Lvo 155/2010
Benzene	Valore limite annuale anno civile	5 µg/ m <sup>3</sup>	D.Lvo 155/2010
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo anno civile	1 ng/ m <sup>3</sup>	D.Lvo 155/10

*Tabella 2-3 - Limiti di legge per la protezione degli ecosistemi D.Lvo 155/2010)*

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo
SO <sub>2</sub>	Limite protezione ecosistemi anno civile e inverno (01/10 - 31/03)	20 µg/m <sup>3</sup>	D.Lvo 155/2010
NO <sub>2</sub>	Limite protezione ecosistemi anno civile	30 µg/m <sup>3</sup>	D.Lvo 155/2010

*Tabella 2-4 - Limiti di legge per il PM<sub>2,5</sub> (D.Lvo 155/2010)*

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo
PM <sub>2,5</sub>	Valore obiettivo per la protezione salute umana	25 µg/m <sup>3</sup> a partire dal 2015	D.Lvo 155/2010

### *2.3.1.2 Posizione monitoraggi e programmazione temporale*

#### **2.3.1.2.1 Posizione monitoraggi**

Nelle figure di seguito vengono rappresentati i valori di fondo calcolati per gli inquinanti PM10 e NO2 sulla base dei risultati della rete di monitoraggio della qualità dell'aria di ARPA FVG.



Figura 2-1 - PM10. Fondo ambientale

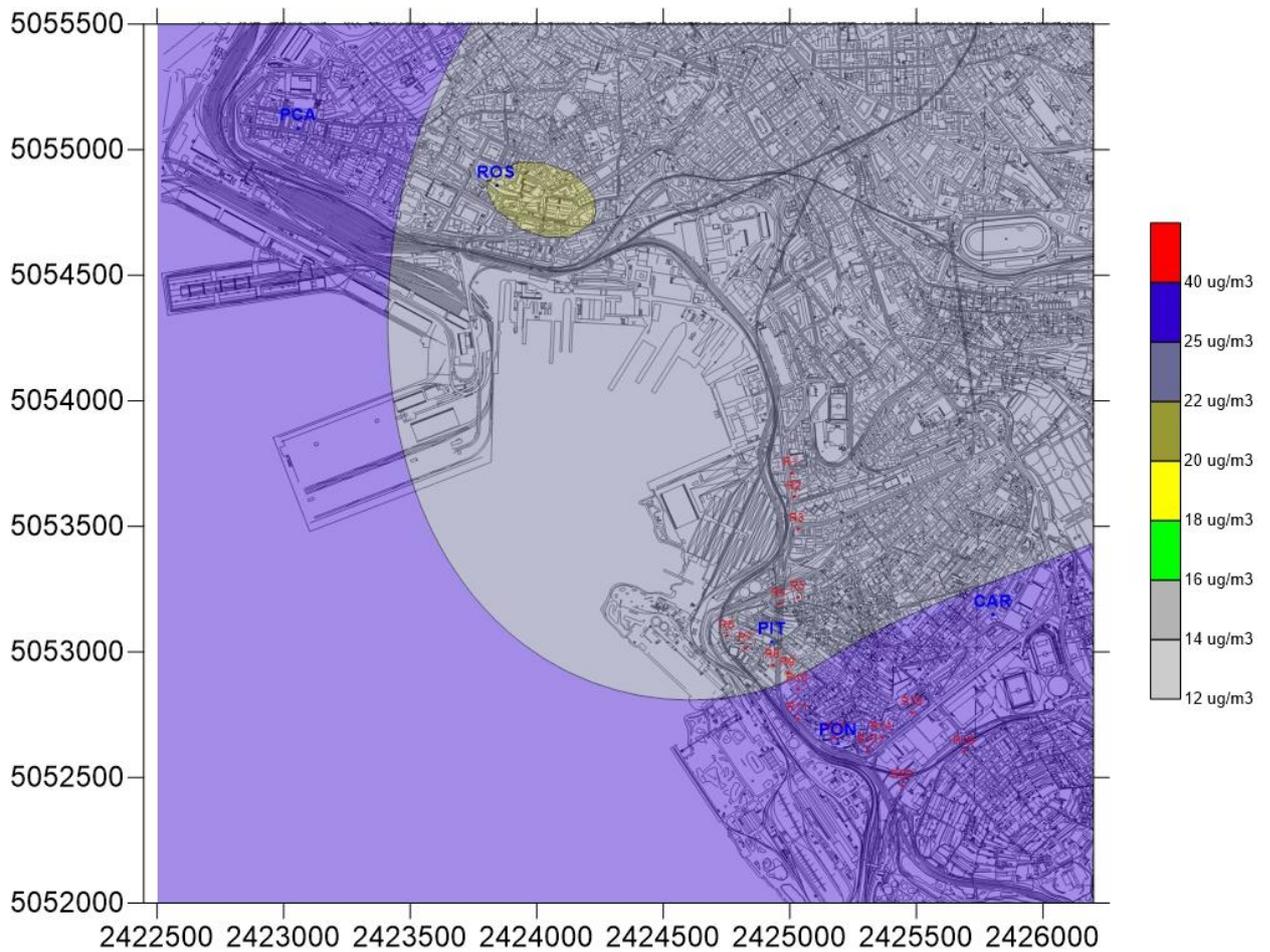


Figura 2-2 - NO2. Fondo ambientale

La modellazione diffusionale delle immissioni in atmosfera delle emissioni delle attività di cantiere per la costruzione delle opere del fascicolo A ha evidenziato il ricettore R10 come il più esposto.

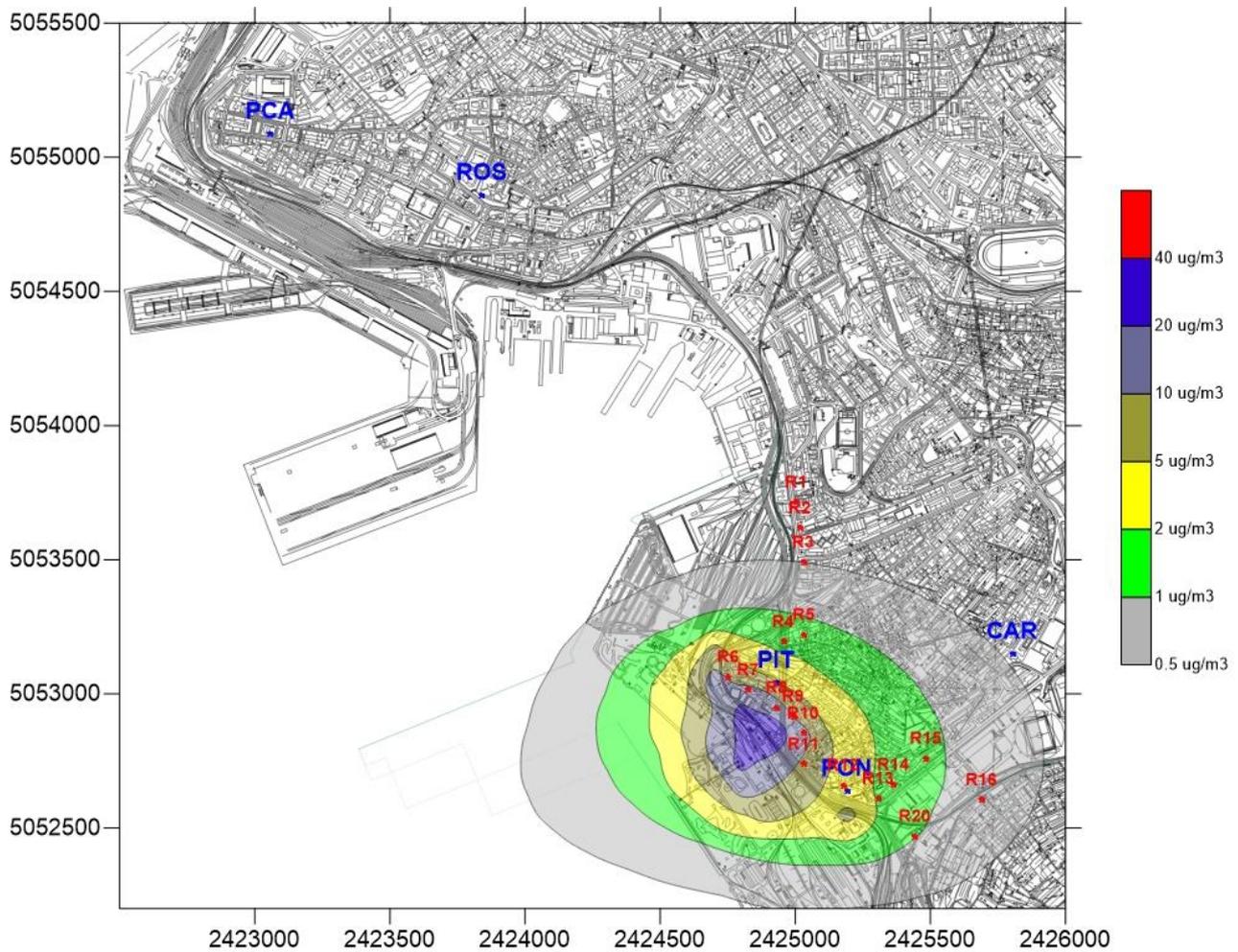


Figura 2-3: Risultanze della modellazione delle ricadute di PM10 durante le attività di cantiere del fascicolo A

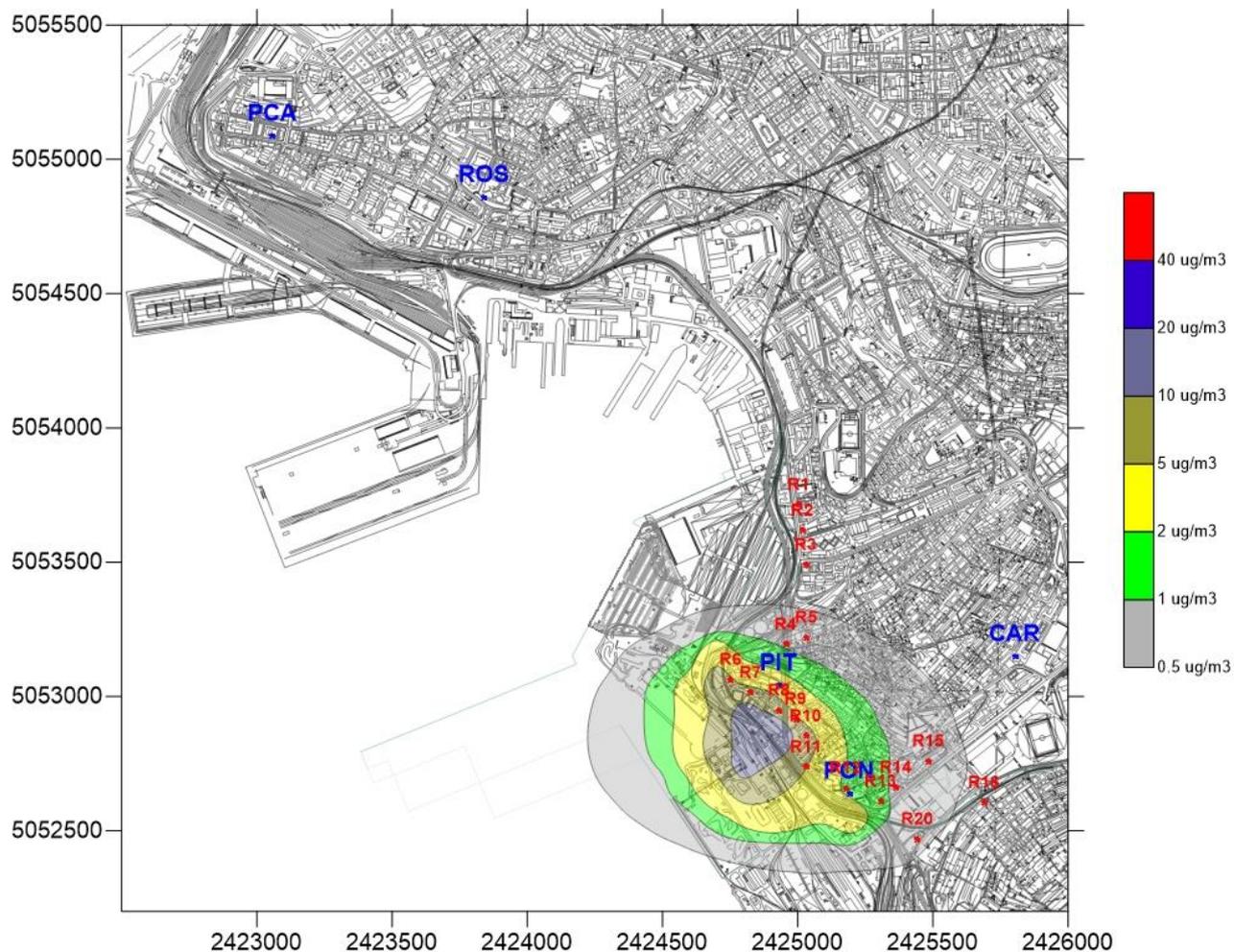


Figura 2-4: Risultanze della modellizzazione delle ricadute di NO2 durante le attività di cantiere del fascicolo A.

Nelle tabelle successive sono riportati i risultati della modellazione delle immissioni dovute al cantiere e i valori di fondo ambientale. Nella tabella vengono riportati i risultati presso i ricettori maggiormente esposti e presso le stazioni della rete ARPA FVG di monitoraggio della qualità dell'aria.

Tabella 2-5 - PM10 fondo ambientale ed immissioni delle attività di cantiere

ID	Fondo PM10 media	Immissione PM10 media	Fondo + Immissioni PM10	Percentuale immissioni vs fondo+immissioni
R6	19.9	5.4	25.3	21%
R7	20.0	3.2	23.2	14%
R8	20.5	9.5	29.9	32%
R9	20.6	11.9	32.5	37%
R10	21.3	13.4	34.7	39%
R11	22.1	10.3	32.3	32%
R12	23.0	12.1	35.1	34%
PIT	19.9	9.2	29.0	32%
PON	23.2	3.2	26.4	12%
CAR	19.4	<0.5	19.4	<3%
ROS	18.3	<0.5	18.3	<1%
PCA	18.7	<0.5	18.7	<1%

Tabella 2-6 – NO2 fondo ambientale ed immissioni delle attività di cantiere

ID	Fondo NO2 media	Immissione NO2 media	Fondo + Immissioni NO2	Percentuale immissioni vs fondo+immissioni
R6	23.4	5.3	28.7	19%
R7	23.4	6.8	30.3	23%
R8	23.7	6.9	30.6	22%
R9	23.9	5.3	29.2	18%
R10	24.2	6.6	30.8	21%
R11	24.6	5.1	29.7	17%
R12	25.3	1.8	27.1	7%
PIT	23.4	3.1	26.5	12%
PON	25.3	1.8	27.1	7%
CAR	24.2	<0.5	24.2	<2%
ROS	26.8	<0.5	26.8	<1%
PCA	21.8	<0.5	21.8	<1%

Dalle tabelle è possibile evincere che la posizione migliore per tenere sotto controllo le emissioni di PM10 e di NO2 delle attività di cantiere è vicina al ricettore R10. In tale posizione le



immissioni delle attività di cantiere pesano rispettivamente il 39% ed il 21% relativamente a PM10 e NO2 rispetto ai valori di fondo ambientale e pertanto debbono ritenersi ben misurabili. Fra le stazioni della rete di monitoraggio della rete ARPA FVG la posizione PIT e, in misura minore, la posizione PON risultano troppo vicine al cantiere e pertanto non sono adatte ad evidenziare il solo contributo delle emissioni delle attività di cantiere.

Fermo restando che il posizionamento puntuale della stazione di misura mobile dovrà essere definito a seguito di sopralluogo congiunto con ARPA, si consiglia pertanto una posizione di monitoraggio per le campagne "ante operam", "corso d'opera" e "post operam" vicina a R10.

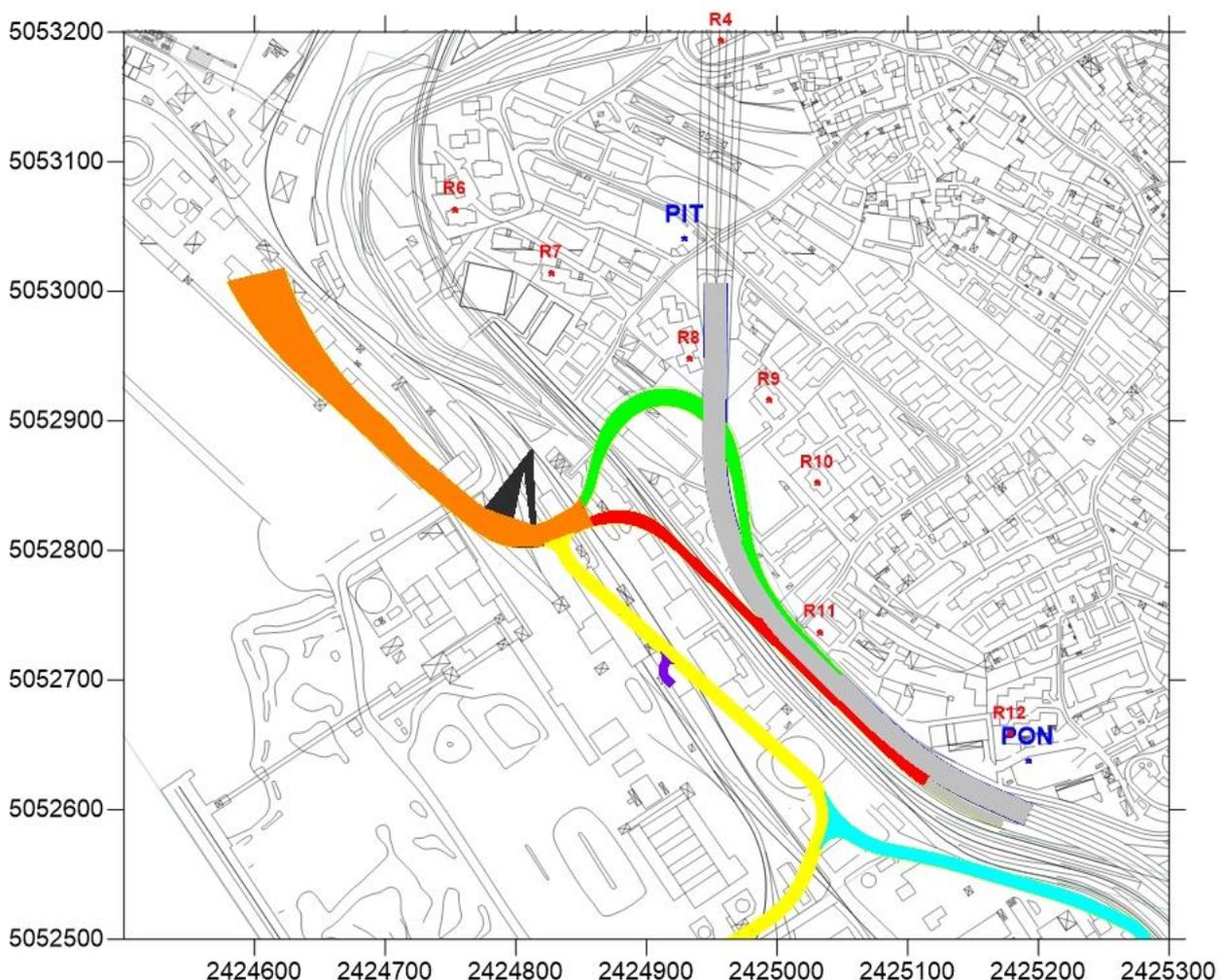


Figura 2-5: Localizzazione punto di monitoraggio della qualità dell'aria

Le coordinate Gauss Boaga del punto di monitoraggio sono le seguenti:

- Longitudine: 2425050m Est
- Latitudine: 5052850m Nord

### 2.3.1.2.2 Confronto con i valori di fondo urbano

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 16 di 62</p>
---	---	----------------------

Durante il monitoraggio del corso d'opera (CO) dovrà essere possibile evidenziare situazioni particolarmente impattanti delle lavorazioni di cantiere sulla qualità dell'aria.

Al fine di permettere tale evidenziazione risulta particolarmente importante il confronto dei risultati del monitoraggio in CO con i dati del monitoraggio AO e, in particolar modo, delle stazioni di qualità dell'aria della rete ARPA FVG. Come già evidenziato le stazioni PIT e PON risultano parzialmente influenzate dalle attività di cantiere e pertanto non permettono la migliore evidenziazione degli impatti.

Viceversa, le stazioni ROS (Piazzale Rosmini) e PCA (Piazza Carlo Alberto) non risulteranno minimamente influenzate dalle polveri e/o biossido di Azoto emessi dalle attività di cantiere e quindi potranno essere utilizzate come riferimento del fondo ambientale. Tuttavia, i valori di concentrazione media annua di PM10 e NO2 delle stazioni ROS e PCA risultano diversi da quelli delle stazioni PIT e PON che possiamo ritenere ben rappresentativi dell'area dove avverranno i lavori per la costruzione delle opere del fascicolo A. Inoltre, il monitoraggio delle PM10 in questo PMA è previsto che venga effettuato con strumentazione diversa (light scattering) da quella utilizzata nella rete ARPA FVG (gravimetrico).

Per queste ragioni i risultati del monitoraggio AO saranno confrontati con i risultati della rete ARPA FVG stazioni PIT, PON, ROS e PCA e ne verrà verificata la correlazione statistica. In particolare, in presenza di un coefficiente di correlazione  $r$  che abbia superato il test di significatività statistica, verrà calcolata la correlazione per misurare:

- la "distanza" fra le misure di concentrazione di PM10 eseguite con "light scattering" e il metodo gravimetrico;
- la "distanza" fra le misure di concentrazione di PM10 e NO2 dovute alla diversa localizzazione delle stazioni PIT, PON, ROS, PCA e AO di questo PMA.

Tali distanze verranno utilizzate per la corretta lettura dei dati in CO, per il confronto con le stazioni di fondo ROS e PCA e quindi per evidenziare eventuali situazioni di emergenza attribuibili alle emissioni di cantiere oggetto di questo PMA.

### **2.3.1.2.3 Programmazione temporale**

Per una sorveglianza delle emissioni e conseguenti immissione delle attività di cantiere si consigliano campagne di monitoraggio "ante operam" AO, "corso d'opera" CO e "post operam" CO nel punto concordato.

- Campagne AO: 2 monitoraggi una tantum durata 1 mese continuativo da eseguirsi nelle stagioni estiva ed invernale.
- Campagne CO: 2 monitoraggi ogni 6 mesi di lavorazione per la durata di 1 mese. In accordo con quanto stabilito dal PMI generale, le campagne si svolgeranno nelle due stagioni invernale ed estiva, in concomitanza delle lavorazioni maggiormente impattanti. La programmazione di tali campagne di misura sarà comunicata ad ARPA e relazionata al cronoprogramma dei lavori. Il periodo di monitoraggio su richiesta di ARPA, almeno per il particolato e gli ossidi di azoto, potrà essere prolungato sulla base dei risultati oppure nel caso in cui si verificano conclamati disturbi segnalati dalla popolazione. Per quanto riguarda la concentrazione di PM10, si specifica che durante le campagne verranno previsti autocontrolli giornalieri

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 17 di 62</p>
---	---	----------------------

presso il ricettore individuato, al fine di poter mettere in atto misure mitigative in tempi rapidi.

- Campagne PO: 2 monitoraggi una tantum durata 1 mese continuativo da eseguirsi nelle stagioni estiva ed invernale.

### *2.3.1.3 Misura e restituzione esiti*

#### **2.3.1.3.1 Parametri**

Dagli esiti della valutazione degli impatti sulla qualità dell'aria sono stati individuati i seguenti indicatori ambientali:

- Media oraria di NO<sub>2</sub>;
- Media annuale di NO<sub>2</sub>;
- Media annuale di NO<sub>X</sub>
- Media giornaliera di PM<sub>10</sub>;
- Media annuale di PM<sub>10</sub>;
- Media giornaliera di PM<sub>2.5</sub>;
- Media annuale di PM<sub>2.5</sub>;
- Media oraria di SO<sub>2</sub>;
- Media giornaliera di SO<sub>2</sub>;
- Media annuale di SO<sub>2</sub>;
- Media mobile di 8 ore di CO
- Media oraria di O<sub>3</sub>
- Media mobile di 8 ore di O<sub>3</sub>
- Media annuale di C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>
- Media annuale di Benzo(a)Pirene

#### **2.3.1.3.2 Metodologia di prelievo ed analisi**

Per l'esecuzione delle campagne di monitoraggio della qualità dell'aria è previsto l'utilizzo di strumentazione conforme agli standard prescritti dalla normativa vigente, in particolare (cfr. Allegato II direttiva UE 2015/1480 del 28 agosto 2015 " che modifica vari allegati delle direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE del Parlamento europeo e del Consiglio recanti le disposizioni relative ai metodi di riferimento, alla convalida dei dati e all'ubicazione dei punti di campionamento per la valutazione della qualità dell'aria ambiente"):

- Il metodo di riferimento per la misurazione del biossido di zolfo è descritto nella norma EN 14212:2012 "Ambient air — Standard method for the measurement of the concentration of sulphur dioxide by ultraviolet fluorescence";

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 18 di 62</p>
---	---	----------------------

- il metodo di riferimento per la misurazione del biossido di azoto e degli ossidi di azoto è descritto nella norma EN 14211:2012 "Ambient air — Standard method for the measurement of the concentration of nitrogen dioxide and nitrogen monoxide by chemiluminescence";
- Metodo di riferimento per la misurazione del monossido di carbonio è descritto nella norma UNI EN 14626:2005 "Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di monossido di carbonio mediante spettroscopia a raggi infrarossi non dispersiva".
- Metodo di riferimento per la misurazione dell'ozono è descritto nella norma UNI EN 14625:2005 "Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di ozono mediante fotometria ultravioletta". In ogni caso, qualunque sia la tecnica o la metodologia applicata per effettuare il monitoraggio, essa deve comunque rispondere ai requisiti di precisione e sensibilità richiesti dalla normativa in vigore.
- Il metodo di riferimento per il campionamento e la misurazione del benzene è descritto nella norma UNI EN 14662:2005, parti 1, 2 e 3, "Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di benzene".
- Relativamente ai parametri PM10 e PM2.5 il metodo di riferimento per il campionamento è descritto nella norma EN12341:2014 "Ambient Air — standard gravimetric measurement method for the determination of the PM10 or PM2,5 mass concentration of suspended particulate matter". Tuttavia, al fine di poter evidenziare tempestivamente situazioni anomale di inquinamento, si propone un metodo alternativo basato sul principio della diffusione della luce su particelle minuscole ("light scattering") con certificazione di equivalenza come prescritto dal D.Lgs 155/2010 Allegato VI Lettera B. Tale strumentazione automatica permetterà la produzione di dati orari.

In questo modo tutti i parametri saranno acquisiti automaticamente con cadenza oraria e i risultati saranno visualizzabili in tempo reale da remoto.

Relativamente alla postazione di misura valgono le seguenti indicazioni con riferimento alle indicazioni del rapporto ISTTSAN 89/10:

- Il punto di prelievo deve essere posto in luogo aperto, mai in luogo confinato su due o più lati, quali cortili, terrazzi con più pareti, o in punti comunque riparati;
- Il punto di prelievo o deve essere posto, di preferenza, ad un'altezza dal suolo compresa tra 2 e 6 m e ad almeno 2 m dalle più vicine superfici assorbenti, quali quelle di edifici e di vegetazione arborea;
- La sonda di prelievo deve essere tale da ridurre al minimo l'alterazione chimica o fisica degli inquinanti;
- L'altezza della sonda sarà tra 2.5 e 3 m di altezza salvo diversa prescrizione per casi particolari;

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 19 di 62</p>
---	---	----------------------

- La strumentazione di analisi e il campionario andranno posizionati in spazi aperti e privi di ostacoli;
- In caso di presenza di ostacoli si seguirà la regola cautelativa che il rapporto tra la distanza  $d$  degli ostacoli e l'altezza  $h$  degli stessi sia tale che  $d/h \leq 1,5$ .

Le metodiche di prelievo ed analisi saranno quelle riportate nel d.lgs. 155/2010 e per quanto ancora in vigore nel DM n° 60/2002.

### 2.3.1.3 Misure complementari

Oltre ai parametri di qualità dell'aria verranno rilevati presso il punto di misura:

- Direzione e velocità del vento;
- Temperatura dell'aria;
- Pressione atmosferica;
- Umidità relativa;
- Radiazione solare;
- Precipitazione atmosferica.

### 2.3.1.4 Restituzione risultati

Per ogni campagna di misura verrà redatto un rapporto tecnico contenente tutti i risultati analitici e meteorologici acquisiti oltre che le elaborazioni statistiche:

- parametro PM10:
  - medie giornaliere;
  - media del periodo;
  - numero di superamenti della soglia di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- Parametro PM2.5:
  - medie giornaliere;
  - media del periodo;
- parametro NO2:
  - medie orarie;
  - massimo giornaliero della media oraria;
  - medie giornaliere;
  - media del periodo;
  - massimo dei massimi giornalieri delle medie orarie;
  - numero di superamenti delle medie orarie della soglia di  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;
- parametro NOx:
  - medie orarie;
  - medie giornaliere;
  - medie del periodo;
- parametro SO2:

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 20 di 62</p>
---	---	----------------------

- medie orarie;
- medie giornaliere;
- medie del periodo.
- parametro CO:
  - Media mobile di 8 ore di CO
- parametro O3:
  - medie orarie;
  - medie giornaliere;
  - medie del periodo.
- parametro C6H6:
  - medie del periodo.
- parametro Benzo(a)Pirene:
  - medie del periodo.

Nel rapporto tecnico di campagna verranno riportati inoltre i seguenti dati meteorologici:

- velocità e direzione media oraria del vento (calcolata vettorialmente);
- velocità e direzione oraria della raffica;
- temperatura media oraria;
- pressione atmosferica media oraria;
- radiazione solare media oraria;
- umidità relativa media oraria.

#### *2.3.1.5 Gestione risultati*

I parametri sopra elencati verranno confrontati con i vigenti limiti di legge.

La relazione tecnica di campagna di monitoraggio relativa al CO dovrà contenere la descrizione dettagliata delle operazioni di cantiere in essere durante il monitoraggio.

#### *2.3.1.6 Gestione emergenze*

##### **2.3.1.6.1 Definizione valori limite**

Nei giorni in cui si registrino superamenti del limite di 50 µg/m<sup>3</sup> per il PM10 giornaliero, il valore soglia (su cui calcolare il VL come 95% del VS) sarà definito pari a +20% del valore del PM10 giornaliero misurato dalle centraline ROS e PCA della rete ARPA FVG.

##### **2.3.1.6.2 Gestione delle anomalie GENERALE**

Per il trattamento delle situazioni non conformi, la procedura prevede:

1. il RTS della componente segnala l'anomalia al RA dell'opera. La segnalazione dovrà riportare i dati relativi alla data del rilievo, ai parametri indicatori d'impatto, al tipo di interferenza sul punto di monitoraggio (insistenza di cantieri, ecc.), all'impatto rilevato e alle possibili cause

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 21 di 62</p>
---	---	----------------------

e azioni da intraprendere per eliminarlo o mitigarlo. La segnalazione dovrà avvenire non appena si dispone del dato di monitoraggio (anche grezzo) e comunque entro il termine di 72 ore per le misure in situ.

2. Il RA, se necessario, informerà il Direttore dei Lavori, con il quale saranno condotti i primi approfondimenti in relazione alle attività svolte in cantiere;

3. il Direttore dei Lavori, una volta ricevuta la segnalazione ed a seguito delle prime verifiche condotte di concerto con il RA, informerà dell'anomalia l'Appaltatore dei lavori, richiedendo l'adozione di eventuali misure di mitigazione, nonché un riscontro sulle azioni correttive effettivamente messe in atto. Le azioni conseguenti a tale fase dipendono ovviamente dalla gravità o meno della situazione e sono oggetto di eventuale piano di approfondimento e/o intervento con gli Enti di controllo con il coinvolgimento del Direttore dei Lavori;

4. il RA, a seguito del riscontro dell'Appaltatore dei Lavori, valuterà la possibilità di eseguire, se necessario, delle attività di monitoraggio integrative finalizzate alla verifica della risoluzione dell'anomalia.

### **2.3.1.6.3 Valori soglia e gestione anomalie ATM**

Tra gli inquinanti della qualità dell'aria più facilmente correlabili alle lavorazioni di cantiere, si può scegliere il PM10 giornaliero.

In questo PMA, il PM10 è misurato da strumenti automatici, che forniscono il dato medio delle 24 ore il giorno successivo a quello di campionamento (il dato giornaliero medio permette un corretto confronto con i limiti della normativa vigente d.lgs. 155/2010). È quindi possibile fare in tempi brevi una valutazione di eventuali superamenti dei parametri previsti dalla legge o comunque individuare deviazioni dall'andamento "normale" delle polveri.

L'indicatore più consono alla valutazione dei superamenti nel breve periodo è il valore medio giornaliero che individua nei 50 µg/m<sup>3</sup> il valore limite normativo.

Si conviene quindi di considerare come potenzialmente derivanti da attività di cantiere, quei valori di PM10 medi giornalieri che superano la soglia dei 50 µg/m<sup>3</sup>, misurati nei giorni in cui siano state dichiarate delle effettive attività di cantiere (in base ai programmi dei lavori). Per tali valori, sarà possibile fare un confronto con le centraline di riferimento della rete ARPA FVG, rappresentative della zona monitorata (stazioni ROS e PCA).

Infine, per tenere conto della variabilità spaziale delle polveri e dell'influenza delle condizioni meteo tra sito di misura e stazioni della rete ARPA FVG, si propone di definire il "valore soglia" come la media dei valori misurati dalle centraline di riferimento della rete ARPA FVG, con una tolleranza pari a +20% del valore stesso. Il valore soglia così calcolato è quindi un valore variabile giorno per giorno che tiene conto dei diversi fattori meteo e spaziali insieme.

In sintesi, quindi, quando per una campagna di misura si registrino 3 valori di PM10 giornalieri, anche non consecutivi, maggiori del valore limite (VL=95% del valore soglia) definito per quei giorni, viene segnalato un superamento. Dopo la prima segnalazione, il conteggio dei giorni riparte da zero, con ripetizione della segnalazione al raggiungimento dei successivi tre giorni di superamento.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 22 di 62</p>
---	---	----------------------

Tabella 2-7: Monitoraggio componente atmosfera

Fase attività	Frequenza e durata	Tipo di stazione	Parametri rilevati
<p>Ante-operam</p>	<p>2 monitoraggi una tantum</p> <p>Durata: almeno 1 mese, nelle 2 stagioni invernale ed estiva</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>centralina mobile di cantiere nelle vicinanze del <b>ricettore R10</b></li> </ul> <p>Longitudine: 2425050m Est            Latitudine: 5052850m Nord</p>	<p>Parametri rilevati:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>SO<sub>2</sub> (media oraria, giornaliera e del periodo), NO<sub>x</sub> (media oraria, giornaliera e del periodo), NO<sub>2</sub> (media oraria, giornaliera e del periodo e restituzione massimi riscontrati e numero di superamenti), PM<sub>10</sub> (media oraria e media giornaliera e del periodo), PM<sub>2,5</sub> (media oraria e media giornaliera e del periodo); parametro CO (media mobile 8 ore); parametro O<sub>3</sub> (medie orarie, medie giornaliere, medie del periodo); parametro C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (medie del periodo); parametro Benzo(a)Pirene (medie del periodo).</li> </ul> <p>Acquisizione dati meteorologici: direzione e velocità del vento, t° e umidità dell'aria, pressione atmosferica, radiazione solare globale e netta, precipitazioni</p>



Fase attività	Frequenza e durata	Tipo di stazione	Parametri rilevati
In corso d'opera	Ogni 6 mesi, per tutta la durata del cantiere (stagione estiva ed invernale) Durata: 1 mese + eventuale prolungamento (parametri PM10 e NO2)	<ul style="list-style-type: none"><li>centralina mobile di cantiere nelle vicinanze del <b>ricettore R10</b></li></ul> Longitudine: 2425050m Est Latitudine: 5052850m Nord	Parametri rilevati: <ul style="list-style-type: none"><li>SO<sub>2</sub> (media oraria, giornaliera e del periodo), NO<sub>x</sub> (media oraria, giornaliera e del periodo), NO<sub>2</sub> (media oraria, giornaliera e del periodo e restituzione massimi riscontrati e numero di superamenti), PM<sub>10</sub> (media oraria e media giornaliera e del periodo), PM<sub>2,5</sub> (media oraria e media giornaliera e del periodo); parametro CO (media mobile 8 ore); parametro O3 (medie orarie, medie giornaliere, medie del periodo); parametro C6H6 (medie del periodo); parametro Benzo(a)Pirene (medie del periodo).</li></ul> Acquisizione dati meteorologici: direzione e velocità del vento, t° e umidità dell'aria, pressione atmosferica, radiazione solare globale e netta, precipitazioni



Fase attività	Frequenza e durata	Tipo di stazione	Parametri rilevati
Post operam	2 monitoraggi una tantum Durata: almeno 1 mese, nelle 2 stagioni invernale ed estiva	<ul style="list-style-type: none"><li>centralina mobile di cantiere nelle vicinanze del <b>ricettore R10</b></li></ul> Longitudine: 2425050m Est Latitudine: 5052850m Nord	Parametri rilevati: <ul style="list-style-type: none"><li>SO<sub>2</sub> (media oraria, giornaliera e del periodo), NO<sub>x</sub> (media oraria, giornaliera e del periodo), NO<sub>2</sub> (media oraria, giornaliera e del periodo e restituzione massimi riscontrati e numero di superamenti), PM<sub>10</sub> (media orari e media giornaliera e del periodo), PM<sub>2,5</sub> (media oraria e media giornaliera e del periodo); parametro CO (media mobile 8 ore); parametro O<sub>3</sub> (medie orarie, medie giornaliere, medie del periodo); parametro C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (medie del periodo); parametro Benzo(a)Pirene (medie del periodo).</li></ul> Acquisizione dati meteorologici: direzione e velocità del vento, t° e umidità dell'aria, pressione atmosferica, radiazione solare globale e netta, precipitazioni

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 25 di 62</p>
---	---	----------------------

### 2.3.2 Monitoraggio aree di cantiere MISP

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.

Tabella 2-8: Misure e analisi componente atmosfera

Fase attività	Frequenza e durata	Parametri rilevati
AO	1 settimana per bianco cantiere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, CO, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, toluene, PM10</li> <li>• direzione e velocità del vento</li> <li>• temperatura e umidità dell'aria</li> <li>• pressione atmosferica</li> <li>• radiazione solare globale e netta</li> <li>• precipitazioni</li> </ul>
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"> <li>• SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, CO, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, toluene, PM10</li> <li>• direzione e velocità del vento</li> <li>• temperatura e umidità dell'aria</li> <li>• pressione atmosferica</li> <li>• radiazione solare globale e netta</li> <li>• precipitazioni</li> </ul>

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato 9MISP\_P\_R\_D-AMB\_2AT\_003\_18 "PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL PROGETTO DI MISP – PARTE PUBBLICA".

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 26 di 62</p>
---	---	----------------------

## 2.4 Rumore

Scopo del Piano di Monitoraggio è il controllo e la verifica della qualità del comparto ambientale rumore, interessato dalla realizzazione dell'opera e degli effetti prodotti dalla stessa realizzazione.

Attraverso il controllo della qualità ambientale è possibile, infatti:

- correlare gli stati ante operam, in corso d'opera e post operam, al fine di individuare eventuali variazioni delle componenti ambientali interessate ed evitare possibili criticità;
- garantire, durante la realizzazione, la possibilità di porre in atto eventuali interventi di mitigazione;
- verificare l'efficacia delle suddette misure di mitigazione.

A tal fine, nel seguito, si descrivono gli interventi in progetto, identificando le fasi elementari in cui lo stesso può suddividersi, nonché le principali attrezzature e i tempi di esecuzione previsti.

Verranno valutati i livelli di clima acustico prima della realizzazione dell'opera, in fase di cantiere e con l'opera a regime.

Le finalità del monitoraggio nella fase ante operam sono: fornire un quadro completo, dal punto di vista delle immissioni acustiche, delle caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico prima dell'apertura dei cantieri e della fase di esercizio dell'infrastruttura; consentire una rapida e semplice valutazione degli accertamenti effettuati, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali.

Si sottolinea che la fase di ante operam eseguita nell'ambito delle attività del PMI è valevole anche per le opere in questione: i dati verranno comunque integrati da un "bianco" di cantiere nei termini specificati sotto.

Le finalità del monitoraggio nella fase di corso d'opera sono le seguenti: documentare l'eventuale alterazione, dovuta allo svolgimento delle fasi di realizzazione dell'opera, dei parametri acustici rilevati nello stato ante operam; individuare eventuali situazioni critiche che si dovessero verificare nella fase di realizzazione delle opere, allo scopo di prevedere delle modifiche alla pianificazione temporale delle attività del cantiere.

Il monitoraggio della fase post operam è finalizzato ai seguenti aspetti: confrontare gli indicatori di riferimento acustici misurati in ante operam con quanto rilevato in corso di normale esercizio dell'opera (post operam); controllo ed efficacia degli eventuali interventi di mitigazione acustica realizzati e se necessari provvedere a un loro adeguamento.

### 2.4.1 Monitoraggio generale

#### 2.4.1.1 Posizione monitoraggi

In relazione a quanto valutato nello studio acustico preliminare, si prevede la effettuazione periodica di rilevazioni acustiche, da collocarsi in corrispondenza di alcuni edifici individuati come i più esposti.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 27 di 62</p>
---	---	----------------------

Si ritiene opportuno verificare i livelli di immissione acustica presso alcuni recettori che sono stati individuati sulla base dello studio acustico di progetto e del piano di cantierizzazione delle opere.

Le stazioni/punti di monitoraggio sono state identificate tenendo conto delle specificità del contesto territoriale e ambientale, con particolare riguardo alla presenza dei ricettori sensibili, e dei potenziali impatti attesi sulla componente acustica riconducibili alle lavorazioni di cantiere ed alla futura attività portuale. La loro scelta è stata effettuata anche sulla base delle risultanze delle simulazioni acustiche effettuate in fase di elaborazione dello Studio di Impatto Ambientale, in modo tale da consentire la caratterizzazione della qualità del clima acustico nell'area periportuale interessata dal traffico del cantiere e dal traffico del porto e rappresentare gli impatti potenziali sulla componente rumore in conseguenza alle fasi di realizzazione del progetto.

Sono stati quindi individuati n. 6 ricettori da sottoporre a monitoraggio, secondo quanto riportato nella tabella seguente, la quale contiene la codifica dei punti di monitoraggio, nonché la fase di monitoraggio in cui dovrà essere effettuata la misura.

*Tabella 2-9 – Punti di monitoraggio*

Punto monitoraggio n	Ricettore n. (#)	Fase monitoraggio
Rum-1	1b	AO, CO, PO
Rum-2	4	AO, CO, PO
Rum-3	5	AO, CO, PO
Rum-4	6	AO, CO, PO
Rum-5	8bis	AO, CO, PO
Rum-6	16	AO, CO, PO

Nota (#): la numerazione fa riferimento allo studio previsionale

La posizione di questi monitoraggi andrà comunque valutata, approvata o modificata insieme agli enti di controllo.



Figura 2-6: Mappa ricettori in prossimità ai quali effettuare i monitoraggi

#### 2.4.1.2 Programmazione temporale

Le misure del clima acustico ante opera, che costituiranno il bianco di cantiere, avranno durata di almeno quindici giorni per valutare su un periodo significativo la variabilità dei livelli acustici. I dati saranno poi integrati da quelli raccolti nell'ambito del PMI per la fase ante operam.

Durante la fase di cantiere verranno effettuate misure quindici giorni con frequenza trimestrale.

Durante la fase di esercizio, nel primo periodo di vita (entro 6 mesi dalla messa in funzione a regime), è previsto un monitoraggio di durata settimanale per documentare l'impatto sonoro. Tale monitoraggio potrà essere ripetuto ogni 3 anni per verificare la stabilità delle emissioni sonore ed il mantenimento delle prestazioni acustiche iniziali. Tali dati verranno messi a confronto con quelli raccolti nell'ambito del PMI in post operam.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 29 di 62</p>
---	---	----------------------

### 2.4.1.3 Misura e restituzione esiti

#### 2.4.1.3.1 Strumenti di misura

La valutazione del rumore sarà effettuata mediante strumentazione di misura avente le caratteristiche rispondenti all'art 2 del Decreto Min. Ambiente 16.03.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" (G.U. n. 76 del 01.04.1998).

In particolare dovranno essere adottati fonometri di classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994. I filtri e i microfoni utilizzati per le misure devono essere conformi, rispettivamente, alle norme EN 61260/1993 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994, EN 61094- 2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995.

I calibratori devono essere conformi alle norme CEI 29- 4.

Gli strumenti ed i sistemi di misura dovranno essere provvisti di certificato di taratura e controllati almeno ogni due anni per la verifica della conformità alle specifiche tecniche. Il controllo periodico deve essere eseguito presso laboratori accreditati da un servizio di taratura nazionale (SNC Sistema Nazionale di Taratura), ai sensi della Legge 11 agosto 1991, n. 273.

#### 2.4.1.3.2 Metodologia di misura

Per i parametri e le modalità di misura si farà espressamente riferimento al DM Ambiente 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Con riferimento ai parametri acustici, il monitoraggio dovrà prevedere la caratterizzazione dei parametri di seguito riportati, nelle tre fasi temporali di progetto:

- Leq(A) orario sulle 24 ore, con tempo di integrazione pari a 1 minuto;
- Leq(A) sul periodo diurno (06.00 – 22.00);
- Leq(A) sul periodo notturno (22.00 – 06.00);
- livelli percentili, calcolati sull'insieme dei dati rilevati: (L1, L10, L30, L50, L90, L99);
- livelli Lmax e Lmin relativi agli intervalli temporali di osservazione;
- Time-history del livello sonoro in dB(A) al fine della individuazione degli eventi e componenti tonali;
- analisi spettrale in terzi di ottava;

Nel corso della campagna di monitoraggio saranno rilevati i seguenti parametri meteorologici: temperatura; velocità e direzione del vento; presenza/assenza di precipitazioni atmosferiche; umidità. Le misurazioni di tali parametri sono effettuate allo scopo di determinare le principali condizioni climatiche e di verificare il rispetto delle prescrizioni che sottolineano di non effettuare rilevazioni fonometriche nelle seguenti condizioni meteorologiche: velocità del vento > 5 m/s; temperatura dell'aria < 5° C, presenza di pioggia e di neve.

Le misure di rumore non devono essere effettuate in corrispondenza di periodi in cui sono generalmente riscontrabili significative alterazioni del traffico, quali ad esempio: il mese di agosto; le settimane in cui le scuole sono chiuse per le festività di Natale (ultima settimana di dicembre e prima settimana di gennaio) e di Pasqua, nonché nei giorni festivi e prefestivi, quando la circolazione dei veicoli pesanti è limitata o estremamente ridotta, nei giorni di mercato e in

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 30 di 62</p>
---	---	----------------------

quelli che coincidono con particolari eventi attrattori di traffico (feste patronali, fiere, scioperi degli addetti del trasporto pubblico).

#### **2.4.1.3.3 Restituzione risultati**

L'esito dei monitoraggi sarà comunicato tramite un report contenente:

- Identificazione sito di misura (codice, descrizione, coordinate geografiche, inquadramento cartografico/territoriale e documentazione fotografica che mostri le modalità di installazione della strumentazione);
- identificazione periodo di misura;
- descrizione sorgenti presenti (nel caso della fase corso opera saranno indicate le attività in corso); andamento temporale del LAeq con tempo di integrazione pari a 1 ora;
- Leq(A) orario sulle 24 ore, con tempo di integrazione pari a 1 minuto;
- Leq(A) sul periodo diurno (06.00 – 22.00);
- Leq(A) sul periodo notturno (22.00 – 06.00);
- livelli percentili, calcolati sull'insieme dei dati rilevati: (L1, L10, L30, L50, L90, L99);
- livelli Lmax e Lmin relativi agli intervalli temporali di osservazione;
- Time-history del livello sonoro in dB(A) al fine della individuazione degli eventi e componenti tonali;
- analisi spettrale in terzi di ottava;
- dati meteorologici (temperatura, umidità, pressione atmosferica, velocità e direzione del vento registrati durante le operazioni di misura (media giornaliera) e gli intervalli di pioggia);
- identificativi della strumentazione utilizzata.

Per la fase di cantiere, il report verrà inviato entro 48 ore dalla fine dei rilievi.

Verranno inoltre prodotte le seguenti documentazioni:

- una relazione di fase di AO che permetta il confronto con le successive fasi CO e PO.
- relazioni trimestrali per la fase di corso d'opera al fine di restituire una sintesi dei dati acquisiti nella fase di CO e per fornire una valutazione dell'efficacia delle misure di mitigazione previste in fase di progetto e di quelle eventualmente introdotte a seguito delle risultanze del monitoraggio stesso.
- una relazione di fase di PO che dovrà essere confrontata con la relazione prodotta durante la fase di AO.

La predisposizione dei rapporti tecnici, la loro pubblicazione e le modalità di archiviazione dei dati raccolti nelle varie campagne di misurazioni fonometriche, dovranno essere concordate con ARPA FVG, nella fase esecutiva del Piano di monitoraggio.

	Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001 NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A	Pag. 31 di 62
---	--	---------------

#### *2.4.1.4 Gestione risultati*

Il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A LAeq, TR nei tempi di riferimento diurno e notturno, eventualmente corretto secondo l'Allegato B, comma 2°. Del D.M. 16/3/98 (LAeq,TR), è il parametro di confronto con i limiti di legge al sensi del D.P.C.M. 14/11/1997, del D.P.R. 142/04 e del D.P.R. 459/98.

Il confronto con i limiti di legge deve essere svolto considerando i limiti massimi assoluti di immissione secondo il vigente azzonamento acustico comunale, all'atto delle misurazioni.

I livelli di criticità per la componente ambientale in oggetto saranno individuati dal non rispetto dei valori limite definiti dalle leggi (nazionali e comunitarie); in particolare il non rispetto dei limiti massimi di rumore nell'ambiente esterno definiti dal DPCM 1/3/1991, in base alle classi di zonizzazione acustica del territorio ove adottato e/o approvato (tabella C del DPCM 14/11/97).

Se in seguito alle misurazioni si dovessero riscontrare criticità, nell'ambito delle azioni correttive da prodursi si prevedrebbero i seguenti step:

- comunicazione del parametro di misura con la massima tempestività al Committente e all'Organo di controllo;
- ripetizione del rilievo per validare il dato di misura;
- predisposizione di opportuni interventi di mitigazione (barriere temporanee di cantiere, macchine più silenziose, spostamento delle sorgenti emmissive acustiche dai ricettori presenti nell'area di lavorazione).

#### *2.4.1.5 Gestione emergenze*

Nel caso di segnalazioni di eccessivo disturbo da rumore provenire dagli Enti o direttamente dai cittadini interessati dal rumore prodotto dall'attività del cantiere, verrà subito verificata la possibile causa di tale segnalazione ed entro 3 gg si effettuerà l'accertamento diretto sul cantiere; entro i successivi 3 gg si invierà agli Enti di Controllo un Report che individuerà gli esiti dell'accertamento. Nel caso di superamento dei limiti, il report individuerà le cause che lo hanno prodotto e gli interventi posti in atto; entro i successivi 3 gg ordinerà al Direttore di Cantiere l'istaurazione delle azioni di mitigazione.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 32 di 62</p>
---	---	----------------------

Tabella 2-10: Monitoraggio componente rumore

Fase attività	Frequenza e durata	Tipo di stazione	Parametri rilevati
<p>Ante-operam</p>	<p>1 monitoraggio una tantum Durata: 15 giorni</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>6 punti di monitoraggio: Rum 1, Rum 2, Rum 3, Rum 4, Rum 5 e Rum 6</li> </ul>	<p>Parametri rilevati:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Leq(A) orario sulle 24 ore, con tempo di integrazione pari a 1 minuto;</li> <li>Leq(A) sul periodo diurno (06.00 - 22.00);</li> <li>Leq(A) sul periodo notturno (22.00 - 06.00);</li> <li>livelli percentili, calcolati sull'insieme dei dati rilevati: (L1, L10, L30, L50, L90, L99);</li> <li>livelli Lmax e Lmin relativi agli intervalli temporali di osservazione;</li> <li>Time-history del livello sonoro in dB(A) al fine della individuazione degli eventi e componenti tonali;</li> <li>analisi spettrale in terzi di ottava.</li> </ul> <p>Acquisizione dati meteorologici: direzione e velocità del vento, t° e umidità dell'aria, presenza/assenza di precipitazioni</p>



Fase attività	Frequenza e durata	Tipo di stazione	Parametri rilevati
In corso d'opera	Ogni 3 mesi, per tutta la durata del cantiere Durata: almeno 15 giorni	<ul style="list-style-type: none"><li>6 punti di monitoraggio: Rum 1, Rum 2, Rum 3, Rum 4, Rum 5 e Rum 6</li></ul>	<p>Parametri rilevati:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Leq(A) orario sulle 24 ore, con tempo di integrazione pari a 1 minuto;</li><li>Leq(A) sul periodo diurno (06.00 - 22.00);</li><li>Leq(A) sul periodo notturno (22.00 - 06.00);</li><li>livelli percentili, calcolati sull'insieme dei dati rilevati: (L1, L10, L30, L50, L90, L99);</li><li>livelli Lmax e Lmin relativi agli intervalli temporali di osservazione;</li><li>Time-history del livello sonoro in dB(A) al fine della individuazione degli eventi e componenti tonali;</li><li>analisi spettrale in terzi di ottava.</li></ul> <p>Acquisizione dati meteorologici: direzione e velocità del vento, t° e umidità dell'aria, presenza/assenza di precipitazioni</p>

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 34 di 62</p>
---	---	----------------------

Fase attività	Frequenza e durata	Tipo di stazione	Parametri rilevati
<p>Post operam</p>	<p>1 monitoraggio ogni 3 anni (vita utile: 50 anni) Durata: 1 settimana</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>6 punti di monitoraggio: Rum 1, Rum 2, Rum 3, Rum 4, Rum 5 e Rum 6</li> </ul>	<p>Parametri rilevati:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Leq(A) orario sulle 24 ore, con tempo di integrazione pari a 1 minuto;</li> <li>Leq(A) sul periodo diurno (06.00 - 22.00);</li> <li>Leq(A) sul periodo notturno (22.00 - 06.00);</li> <li>livelli percentili, calcolati sull'insieme dei dati rilevati: (L1, L10, L30, L50, L90, L99);</li> <li>livelli Lmax e Lmin relativi agli intervalli temporali di osservazione;</li> <li>Time-history del livello sonoro in dB(A) al fine della individuazione degli eventi e componenti tonali;</li> <li>analisi spettrale in terzi di ottava.</li> </ul> <p>Acquisizione dati meteorologici: direzione e velocità del vento, t° e umidità dell'aria, presenza/assenza di precipitazioni</p>

#### 2.4.2 Monitoraggio aree di cantiere MISP

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.

Fase attività	Frequenza e durata	Parametri rilevati
<p>AO</p>	<p>1 o 2 settimane per bianco cantiere</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leq in un'ora dB(A)</li> <li>Leq nel periodo diurno dB(A)</li> <li>Leq nel periodo notturno dB(A)</li> </ul>

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 35 di 62</p>
---	---	----------------------

Fase attività	Frequenza e durata	Parametri rilevati
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"> <li>• Leq in un'ora dB(A)</li> <li>• Leq nel periodo diurno dB(A)</li> <li>• Leq nel periodo notturno dB(A)</li> </ul>

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato 9MISP\_P\_R\_D-AMB\_2AT\_003\_18 "PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL PROGETTO DI MISP – PARTE PUBBLICA".

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 36 di 62</p>
---	---	----------------------

## 2.5 Vibrazioni

L'obiettivo del monitoraggio del fattore ambientale in esame è il controllo e la verifica delle ricadute sui ricettori indotte dalla realizzazione dell'opera in progetto.

In particolare il monitoraggio consentirà di:

- correlare gli stati ante operam, in corso d'opera e post operam, al fine di individuare eventuali variazioni dello stato dell'ambiente ed evitare possibili criticità;
- garantire, durante la fase di realizzazione dell'opera, la possibilità di porre in atto eventuali interventi di mitigazione;
- verificare l'efficacia delle suddette misure di mitigazione.

Il monitoraggio prevede la definizione dei livelli di vibrazione determinati dalle sorgenti in essere (AO) ed il rilievo della loro evoluzione durante la fase di cantiere (CO) e di esercizio della linea (PO), al fine di verificare le condizioni di criticità e la compatibilità con gli standard di riferimento.

Le problematiche relative alle vibrazioni si possono manifestare sui ricettori posti in prossimità dell'opera sia nella fase di esercizio che nella fase di costruzione.

Si evidenzia che il presente piano di monitoraggio ha come obiettivo quello di valutare il disturbo generato dalle vibrazioni sulla popolazione. Data la tipologia delle opere in progetto, e sulla base dei risultati dello studio vibrazionale allegato allo Studio di Impatto Ambientale si ritiene invece di non dovere considerare la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici: i livelli vibrazionali attesi risultano infatti ampiamente minori di quelli da considerare nelle valutazioni di danni strutturali.

Le finalità del monitoraggio nella fase ante operam sono: fornire un quadro completo, dal punto di vista vibrazionale, della situazione ambientale esistente prima dell'apertura dei cantieri e della fase di esercizio dell'infrastruttura; consentire una rapida e semplice valutazione degli accertamenti effettuati, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali.

Le finalità del monitoraggio nella fase di corso d'opera sono le seguenti: documentare l'eventuale alterazione, dovuta allo svolgimento delle fasi di realizzazione dell'opera, dei parametri vibrazionali rilevati nello stato ante operam; individuare eventuali situazioni critiche che si dovessero verificare nella fase di realizzazione delle opere, allo scopo di prevedere delle modifiche alla pianificazione temporale delle attività del cantiere o di definire eventuali specifici interventi di mitigazione.

Il monitoraggio della fase post operam è finalizzato ai seguenti aspetti: confrontare gli indicatori di riferimento vibrazionali misurati in ante operam con quanto rilevato a seguito della messa in esercizio dell'opera (post operam); individuazione di eventuali situazioni critiche.

### 2.5.1 Riferimenti normativi

Nel caso delle vibrazioni la legislazione europea ed italiana non ha adottato criteri valutativi, né identificato dei valori limite per i fenomeni vibratorii che possano indurre disturbo sulla popolazione negli ambienti di vita o criticità per le strutture degli edifici. Per valutare effetti e possibili impatti per esposizione a vibrazione, si fa riferimento alle tecniche di buona prassi, identificate con la normativa UNI.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 37 di 62</p>
---	---	----------------------

Per quanto riguarda il disturbo vibrazionale per la popolazione, in Italia si deve far riferimento alla norma UNI 9614:2017 Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo, che è in sostanziale accordo con i contenuti delle norme internazionali ISO 2631-2, NS 8176, UNI 11568:2015, UNI EN ISO 8041-1:2017, UNI ISO 5348 e che sostituisce la precedente versione del 1990.

La norma UNI 9614:2017 stabilisce quanto segue:

- Vengono distinte le tipologie di sorgente in base alla loro posizione rispetto agli edifici e alle loro caratteristiche (sorgenti continue, semi-continue, intermittenti ecc.).
- La grandezza cinematica da utilizzare per la valutazione del disturbo è l'accelerazione assoluta, da misurare in maniera diretta attraverso l'utilizzo di sensori accelerometrici
- Le vibrazioni devono essere misurate contemporaneamente lungo tre assi perpendicolari tra loro e il sistema nel suo complesso deve essere riferito alla struttura dell'edificio o alla posizione del corpo umano;
- Le misure devono essere effettuate solo in ambienti abitabili ed effettuate sui pavimenti o, in subordine, su elementi strutturali. Sono da escludere posizioni su elementi con scarsa aderenza alle strutture o su superfici morbide/ cedevoli;
- Vengono previsti differenti valori limite a seconda delle categorie di ambienti e della loro condizione di utilizzo. Nello specifico sono definiti valori per ambienti ad uso abitativo in periodo diurno, notturno e in giorni festivi, luoghi lavorativi, ospedali, case di cura e affini, asili e case di riposo, scuole.
- Viene calcolato come parametro indicatore del livello di disturbo il valore di accelerazione ponderata massima statistica della sorgente  $V_{sor}$ , calcolato come differenza quadratica tra accelerazione ponderata massima statistica delle vibrazioni immesse e l'accelerazione massima statistica delle vibrazioni residue.

Nella seguente tabella vengono forniti i limiti di riferimento per la valutazione del disturbo suggeriti dalla norma UNI. Detti limiti sono definibili come i livelli vibrazionali al di sopra dei quali le vibrazioni possono essere percepite e arrecare fastidio agli utilizzatori negli ambienti.

Tipologia di ambiente	Valore di accelerazione ponderata $V_{sor}$
Ambiente ad uso abitativo – periodo diurno	7.2 mm/s <sup>2</sup>
Ambiente ad uso abitativo – periodo notturno	3.6 mm/s <sup>2</sup>
Ambiente ad uso abitativo – periodo diurno in giornate festive	5.4 mm/s <sup>2</sup>
Luoghi lavorativi	14 mm/s <sup>2</sup>
Ospedali, case di cura ed affini	2 mm/s <sup>2</sup>
Asili e case di riposo	3.6 mm/s <sup>2</sup>
Scuole	5.4 mm/s <sup>2</sup>

*Tabella 2-11 - Limiti di accelerazione per la determinazione del disturbo vibrazionale*

### 2.5.2 Posizione monitoraggio

L'individuazione dei ricettori presso i quali eseguire le attività di monitoraggio deriva dall'analisi del territorio e dalle valutazioni riportate nella relazione specialistica 1G NR\_P\_R\_D-

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 38 di 62</p>
---	---	----------------------

AMB\_1GE\_962\_02\_00 “Valutazione previsionale del livello vibratorio. Opere di Fascicolo A” cui si rimanda per ogni dettaglio.

I ricettori considerati in particolare sono quelli ritenuti più critici nella fase di costruzione e/o di esercizio delle infrastrutture in progetto.

Sono stati quindi individuati n. 4 ricettori da sottoporre a monitoraggio, secondo quanto riportato nella tabella seguente, la quale contiene la codifica dei punti di monitoraggio, come individuati nel sopraccitato studio vibrazionale, nonché la fase di monitoraggio in cui dovrà essere effettuata la misura.

*Tabella 2-12 – Punti di monitoraggio*

Punto monitoraggio	Codice ricettore studio vibrazionale	Destinazione d’uso	Fase monitoraggio
Vib-1	r1b	Scuola	AO, CO, PO
Vib-2	r6	Residenziale	AO, CO, PO
Vib-3	r8	Residenziale	AO, CO, PO
Vib-4	r9	Residenziale	AO, CO, PO



Figura 2-7: Mappa ricettori oggetto di monitoraggio della componente vibrazioni

### 2.5.3 Programmazione temporale

Le misure nella fase Ante Operam (durata 24 h) verranno eseguite una volta, prima dell'inizio dei lavori.

Le misure nella fase corso d'opera (durata 24 h) verranno eseguite una volta su ciascun ricettore, nella fase di svolgimento delle lavorazioni di maggiore impatto. Queste dovranno essere valutate sia sulla base della tipologia di macchinari impiegati, sia della distanza tra sorgente di vibrazione e ricettore.

Le misure nella fase Corso d'Opera potranno essere ripetute in caso di segnalazione di disturbi significativi del cantiere da parte dei residenti.

Le misure nella fase Post Operam (durata 24 h) verranno eseguite una volta, dopo la messa in esercizio di tutte le infrastrutture oggetto del progetto.

Tutte le misure dovranno essere eseguite in periodi ordinari di traffico stradale e circolazione ferroviaria, non influenzati da festività o altre anomalie.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 40 di 62</p>
---	---	----------------------

## 2.5.4 *Misura e restituzione esiti*

### 2.5.4.1 *Strumenti di misura*

La misura dei disturbi vibrazionali viene effettuata mediante l'impiego di accelerometri triassiali per misure in prossimità della sorgente (per misure in AO e PO presso linee ferroviarie) e dei ricettori conformi alla norma UNI 9614.

Il sistema di misura deve comprendere le seguenti apparecchiature principali:

- uno o più trasduttori;
- apparecchiatura/e per il condizionamento dei segnali;
- sistema di registrazione dei dati.

Per quanto riguarda i requisiti minimi del sistema di registrazione, si rimanda al paragrafo 6.4 della UNI 9916:2014 e al paragrafo 7 della UNI 9614:2017. In particolare, si indica:

- rispondenza delle caratteristiche metrologiche della catena di misura alla UNI EN ISO 8041-1;
- sensibilità nominale non minore di 10mV/(m/s<sup>2</sup>)
- risposta in frequenza della catena di misura, comprensiva dell'acquisizione, lineare con tolleranza  $\pm 5\%$  da 0.5 a 250 Hz;
- acquisizione in forma digitale con frequenza di campionamento non minore di 1500 Hz, presenza di filtro anti - aliasing con frequenza non minore di 600 Hz, risoluzione preferenziale di 24 bit e minima di 16 bit;
- valore efficace del rumore strumentale, legato al complesso di fenomeni di natura casuale presenti nella catena di misurazione e non dipendenti né dalle vibrazioni immesse né da quelle residue, almeno cinque volte inferiori al minimo valore efficace dei segnali da misurare.

Il corretto funzionamento dell'intera catena di misura deve essere controllato prima e dopo la misura mediante calibratore rispondente alla UNI EN ISO 8014-1.

### 2.5.4.2 *Metodologia di misura*

#### **2.5.4.2.1 Parametri da rilevare**

La determinazione dei livelli di vibrazione in fase di AO, CO e PO viene effettuata mediante una serie di misure prolungate nel tempo, con acquisizione automatica in continuo delle accelerazioni lungo tre assi ortogonali tra loro, presso i ricettori rappresentativi.

L'acquisizione, la registrazione e l'analisi dei dati vengono effettuate attraverso elaborazioni in linea o l'utilizzo di software dedicati per l'elaborazione fuori linea.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 41 di 62</p>
---	---	----------------------

#### **2.5.4.2.2 Trattamento dei dati**

Per quanto riguarda l'analisi e l'elaborazione delle misure per il calcolo dei parametri di disturbo alle persone, secondo quanto riportato al paragrafo 8 della UNI 9614:2017, l'elaborazione del segnale corrispondente ad ogni singolo evento comporta una serie di passaggi da eseguirsi nella sequenza qui indicata:

- Filtraggio con filtro passa banda (ISO 2631-2 e UNI EN ISO 8041-1:2017) e con filtro di ponderazione (ISO 2631-2) indipendentemente dalla direzione di misura;
- Calcolo del valore efficace della accelerazione assiale ponderata, conformemente alla UNI EN ISO 8041-1:2017;
- Calcolo dell'accelerazione ponderata totale efficace;
- Calcolo della massima accelerazione ponderata;
- Calcolo della massima accelerazione statistica;
- Calcolo dell'accelerazione associata alla sorgente.

#### **2.5.4.2.3 Metodologie di rilevamento, campionamento ed analisi**

I criteri di scelta delle postazioni di misura prevedono, per ogni tipologia di edificio, postazioni localizzate in corrispondenza delle fondazioni e dell'ultimo piano dell'edificio nonché presso il primo e/o l'ultimo piano abitabile, per un totale massimo di 3 misure per ricettore.

In caso di edifici senza fondazioni, le misure dovranno essere eseguite alla base del muro di sostegno esterno, ad un'altezza non maggiore di 0.5 m dal livello del terreno.

Nel caso di presenza di possibili interferenze tra le vibrazioni dovute alle lavorazioni di cantiere e i macchinari presenti all'interno degli edifici, devono essere effettuate misure finalizzate a cogliere tali eventuali problemi di interferenza. I punti di misura legati a tali analisi devono essere selezionati in base alle specifiche di funzionamento delle macchine, scegliendo quelle maggiormente sensibili alle vibrazioni e posizionando, quindi, delle terne accelerometriche in corrispondenza di tali macchinari.

La durata temporale dell'acquisizione per ogni singolo ricettore interessa un ciclo di 24 ore con le caratteristiche riportate di seguito.

Nei paragrafi seguenti si riportano le metodiche di rilevamento, campionamento ed analisi valutate come meglio rispondenti alle esigenze del presente Piano di Monitoraggio. Ad ogni modo, ove successive valutazioni ed analisi dovessero renderlo necessario, non si esclude la possibilità che vengano utilizzate metodiche analitiche alternative a quelle riportate di seguito purché siano riconosciute a livello nazionale ed internazionale e abbiano la stessa valenza scientifica.

#### **2.5.4.2.4 Caratteristiche e modalità di acquisizione dati**

I livelli di vibrazione vengono rilevati mediante accelerometri nelle tre direzioni ortogonali al fine di potere disporre di un quadro completo dei fenomeni vibratorii in atto.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 42 di 62</p>
---	---	----------------------

Per ogni posizione di misura vengono raccolte più registrazioni al fine di disporre in sede di analisi di dati ridondanti per il controllo della significatività e ripetibilità. A seconda della fase di analisi e, di conseguenza, delle principali fonti di vibrazioni individuate, vengono seguite le indicazioni relative alle modalità di acquisizione riportata all'interno dell'Appendice A alla norma UNI 9614:2017.

La durata temporale dell'acquisizione per ogni singolo ricettore interessa un ciclo di 24 ore, comprensivo quindi di un'intera giornata. Per ogni posizione di misura vengono raccolte più registrazioni nelle differenti fasce orarie, sia in periodo diurno che in periodo notturno, con una modalità di acquisizione che prevede di eseguire registrazioni in continuo, al fine di cogliere tutti gli eventi vibratorii verificatisi nell'arco delle 24 ore del monitoraggio e considerabili come significativi secondo quanto riportato all'Appendice A della UNI 9614:2017.

Relativamente agli aspetti climatici, devono essere evitate misure in condizioni di temperatura esterna inferiori a 0° C. Qualora possibile, attraverso l'interfacciamento con i rilievi piezometrici più prossimi alle aree oggetto d'indagine, deve essere anche tenuta in debito conto la variabilità dei livelli di falda, in grado di influenzare i meccanismi di propagazione delle vibrazioni nel suolo.

Per rilievi in prossimità della linea ferroviaria le misure sul singolo ricettore devono essere correlate a misure di velocità, lunghezza e direzione dei convogli in transito.

#### **2.5.4.2.51 Modalità di analisi ed elaborazione dei dati**

Le misure effettuate vengono successivamente esaminate e selezionate al fine di estrarre quelle più significative.

Si rimanda all'Appendice A della norma UNI 9614:2017, per le modalità di analisi dei dati da effettuare a seconda della tipologia di sorgente prevalente. Per l'analisi effettuata nei differenti casi si rimanda a:

- Paragrafo A.2 per le vibrazioni prodotte da traffico ferroviario;
- Paragrafo A.3 per le vibrazioni prodotte da traffico stradale;
- Paragrafo A.4 per le vibrazioni prodotte da attività di cantiere.

#### *2.5.4.3 Restituzione risultati*

L'esito dei monitoraggi sarà illustrato da un report contenente:

- Riferimento alla normativa adottata;
- Descrizione del ricettore in studio (tipologia di struttura e di fondazioni, numero di piani, utilizzo dei piani, descrizioni di eventuali danni già presenti, ecc.);
- Localizzazione, descrizione e valutazione delle caratteristiche e delle condizioni della/e sorgente/i di disturbo vibrazionale;
- Descrizione delle caratteristiche territoriali influenti sui processi di propagazione delle vibrazioni;

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 43 di 62</p>
---	---	----------------------

- Descrizione e classificazione dei ricettori ai sensi della UNI 9614;
- Data di esecuzione delle attività;
- Nominativi dei responsabili delle attività;
- Descrizione dei punti, delle modalità e delle condizioni di misura;
- Descrizione degli indicatori analizzati;
- Descrizione delle modalità di acquisizione e di elaborazione dei dati per la valutazione delle grandezze di riferimento (indicatori);
- Descrizione della strumentazione impiegata
- Tipologia e modalità di fissaggio dei trasduttori utilizzati e descrizione delle catene di acquisizione ed elaborazione;
- Valutazione del rumore di fondo, degli errori e dell'incertezza di misura sia in termini strumentali che di variabilità del fenomeno;
- Indicazione di software, algoritmi e librerie utilizzati per l'elaborazione dei dati registrati in campo;
- Presentazione dei risultati ottenuti:
  - time history dell'accelerazione misurata;
  - spettro delle velocità efficaci di vibrazione;
  - spettri di amplificazione/attenuazione tra differenti punti di misura;
  - valori delle accelerazioni ai sensi della norma UNI 9614:2017;
- Confronto dei risultati ottenuti con i valori relativi a rilievi precedenti, ad analisi previsionali, e ai limiti ammissibili definiti dalle normative.

Il rapporto di prova deve essere corredato da documentazione fotografica, da elaborati grafici esplicativi in scala idonea alla localizzazione delle sorgenti, dei ricettori e dei punti di misura, e da tabelle e diagrammi dei risultati.

### *2.5.5 Gestione emergenze*

In mancanza di una specifica normativa di settore, i valori numerici di soglia sono stabiliti sulla base dei livelli limite previsti dalle norme tecniche (UNI 9614: 2017) per le varie tipologie di ricettori oggetto di monitoraggio.

In caso di superamento delle soglie nella fase di realizzazione dell'opera, sarà cura dell'Appaltatore provvedere all'individuazione, di concerto con la Committenza, delle necessarie misure di mitigazione.

Nel caso le misure nella fase Post Operam mostrino un superamento delle soglie, il Committente provvederà all'analisi delle cause ed alla valutazione di eventuali necessari interventi di mitigazione.



## 2.6 Acque sotterranee

### 2.6.1 Monitoraggio aree di cantiere MISP

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, da effettuarsi con frequenza trimestrale, come previsto dall'art.12 dell'Accordo di Programma del 26/06/20.

#### 2.6.1.1 Posizionamento monitoraggi

In *Figura 2-8* sono rappresentati i piezometri attualmente attivi nell'area a caldo della Ferriera, per un totale di n. 16 piezometri in elenco in Tabella 2-13. 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).

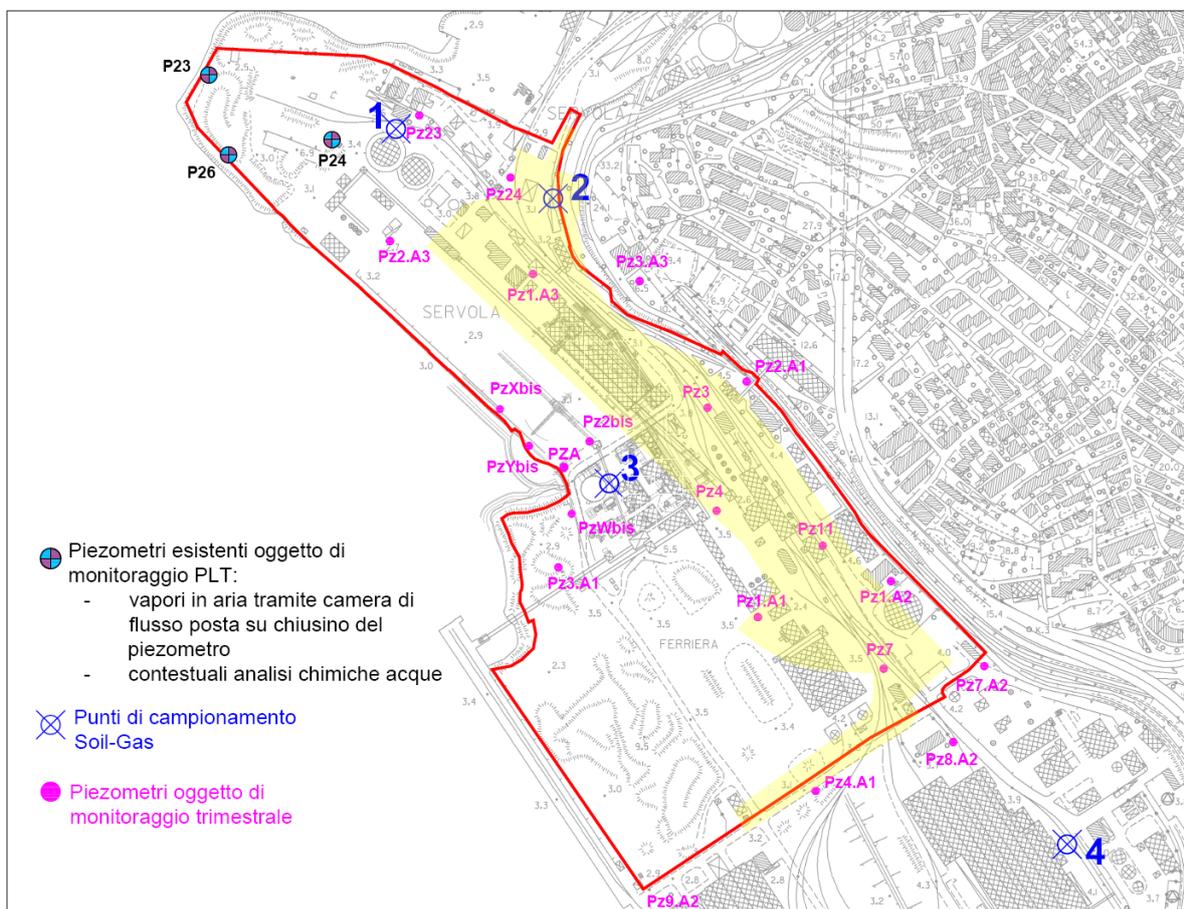


Figura 2-8 Planimetria dei piezometri esistenti – in magenta i punti da monitorare in fase di esercizio - MISP (Logistica Giuliana – AdSPMAO)

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 45 di 62</p>
---	---	----------------------

Tabella 2-13 Piezometri da monitorare in fase di esercizio - MISP (Logistica Giuliana – AdSPMAO)

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
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.

### 2.6.1.2 Parametri

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 2-14 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
<b>METALLI</b>			
1	Alluminio	200	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
2	Antimonio	5	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
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
<b>INQUINANTI INORGANICI</b>			
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
<b>COMPOSTI ORGANICI AROMATICI</b>			
24	Benzene	1	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
25	Etilbenzene	50	
26	Stirene	25	
27	Toluene	15	
28	para-Xilene	10	



N°.	SOSTANZE	Valore limite (ex D.Lgs. 152/06, Parte IV, All. 5, Tab. 2) [ $\mu\text{g/l}$ ]	Metodo
<b>POLICICLICI AROMATICI</b>			
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	
36	Indenopirene	0.1	
37	Pirene	50	
38	Sommatoria (31, 32, 33, 36)	0.1	
	Naftalene		
<b>ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI</b>			
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	
<b>ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI</b>			
52	1,1-Dicloroetano	810	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
53	1,2-Dicloroetilene	60	
<b>ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI</b>			
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	
<b>FENOLI E CLOROFENOLI</b>			
69	2-clorofenolo	180	EPA 8041 2007

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 48 di 62</p>
---	---	----------------------

N°.	SOSTANZE	Valore limite (ex D.Lgs. 152/06, Parte IV, All. 5, Tab. 2) [ $\mu\text{g/l}$ ]	Metodo
70	2,4 Diclorofenolo	110	
71	2,4,6 Triclorofenolo	5	
72	Pentaclorofenolo	0.5	
<b>ALTRE SOSTANZE</b>			
88	PCB	0.01	APAT CNR IRSA 5110 Man 29 2003
90	Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	350	EPA 8260C

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).

### 2.6.2 Aggiornamento a seguito dei pareri sul progetto generale di MISP

I prospetti rappresentati di seguito integrano le previsioni del PMA sulla componente acque sotterranee e costituiscono il quadro aggiornato delle azioni da svolgere.

Il numero cardinale citato nelle varie celle della Tabella 2-16 si riferisce alle prescrizioni del decreto direttoriale n.391 del 31.10.2023 di approvazione del progetto generale di MISP redatto da Logistica Giuliana rispetto al quale la MISP eseguita da AdSPMAO e inclusa nel PFT n.1951 deve risultare assolutamente coerente.

A quanto segue propriamente riferito alle componenti ambientali su cui ha effetto la MISP si aggiunge il monitoraggio delle falde mediante il sistema di piezometri previsto in progetto, quello esistente sulla collina di Servola e quello che scaturisce dall'intervento di Invitalia lungo il perimetro a mare.

A quanto riferito nella Figura 2-8 che considera esclusivamente i piezometri esistenti, coerentemente con quanto indicato nella Tabella 2-7, vanno inclusi:

- i pozzi e i piezometri esistenti sulla collina di Servola
- quelli che saranno costruiti con la MISP.

I piezometri esistenti continueranno a essere monitorati fino al momento in cui le opere della MISP non li renderanno eventualmente indisponibili: quanto affermato è coerente con quanto approvato nel progetto generale di MISP redatto da Logistica Giuliana e approvato con decreto direttoriale n.391 del 31.10.2023.

È del tutto evidente che i monitoraggi piezometrici devono essere coordinati fra quelli eseguiti da AdSPMAO e da Logistica Giuliana, in maniera da ricostruire il quadro idrogeologico in termini omogenei per modalità di esecuzione e di riferimenti topografici e per quello che concerne il tempo in cui le misure vengono fatte.



Come già è prassi nell'area per i monitoraggi fatti da ICOP, Logistica Giuliana e Arvedi nel corso delle demolizioni delle dismesse installazioni industriali della ferriera, occorre che i Soggetti incaricati dei monitoraggi fissino per tempo chi li eseguirà e quando e con quali specifiche operative; in tutto questo deve essere anche assicurato il coordinamento con gli enti di controllo e con ARPA FVG in primis.

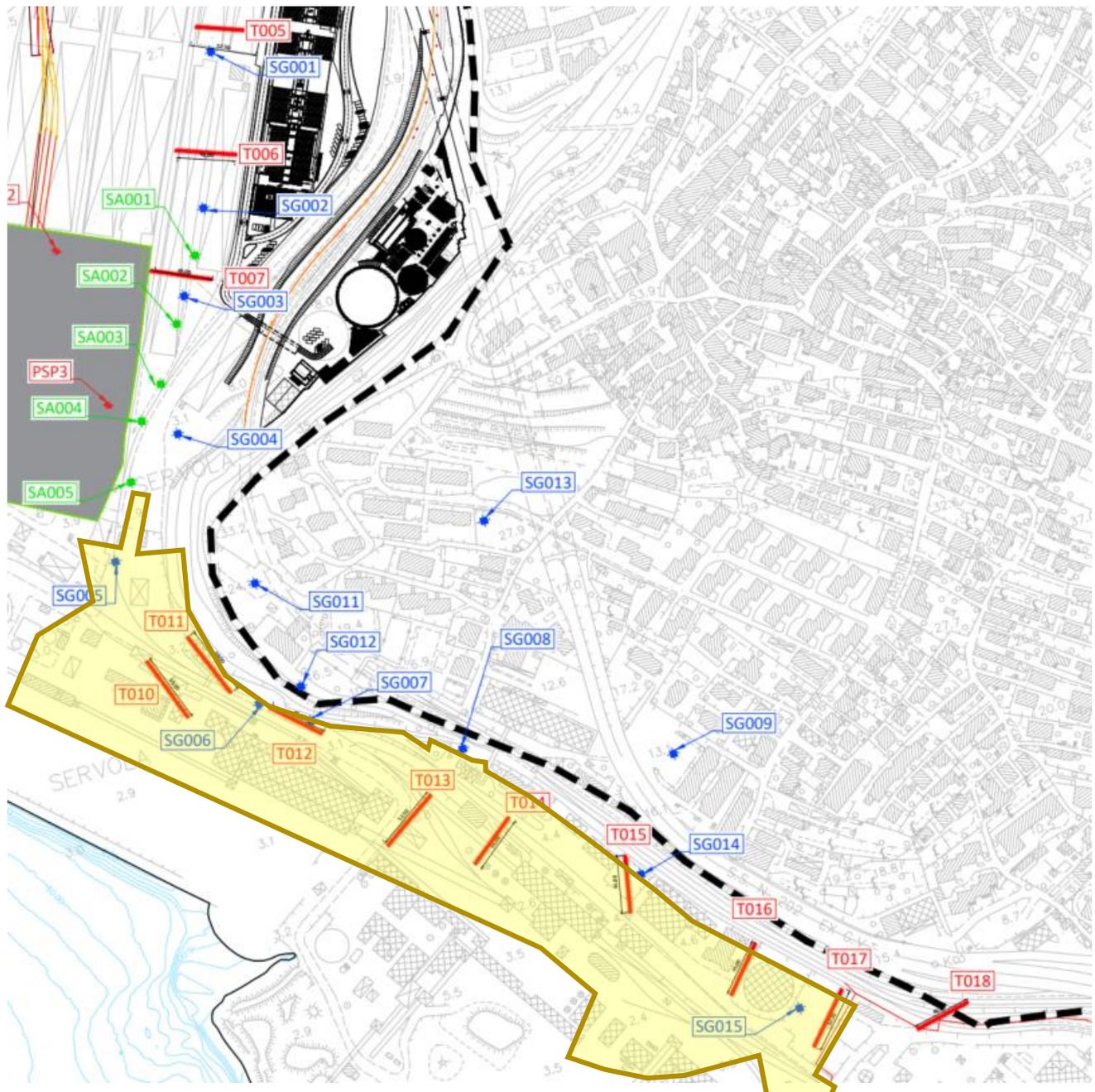


Figura 2-9 piezometri realizzati nel corso delle indagini a terra finanziate con fondi CEF nel 2021: si tratta dei punti in blu codificati da SG001 a SG015 (non SG010 ubicato fuori dell'ambito di interesse). I piezometri sulla collina, particolarmente rilevanti per la determinazione delle condizioni del monte idrogeologico, sono quelli da SG11 a SG13. Il retino giallo evidenzia gli ambiti di competenza del PFTE n.1951 di AdSPMAO

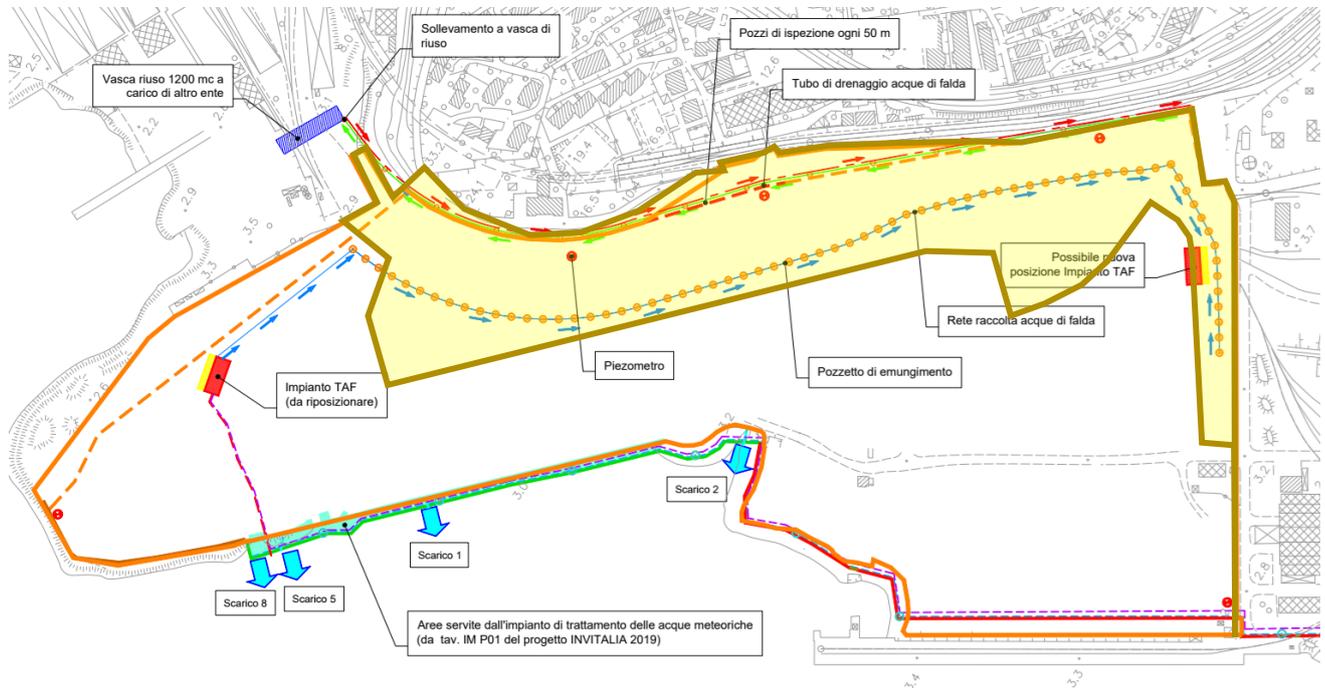


Figura 2-10 barriera perimetrale e sistema di pozzi e drenaggi previsti nella MISF generale redatta da Logistica Giuliana. Il retino giallo evidenzia gli ambiti di competenza del PFTE n.1951 di AdSPMAO. I pozzi/piezometri di competenza AdSPMAO sono quelli inclusi nel retino giallo e nelle immediate vicinanze (in considerazione dell'ingombro delle aree di cantiere che saranno assegnate): per questo son o inclusi tutti i 53 pozzi posti al piede del rilevato ferroviario e i quattro piezometri (in rosso nella figura); resta escluso il piezometro sul "nasone"

Si riporta la tabella di sintesi dei piezometri da monitorare in fase di corso d'opera e post operam nell'ambito della MISF (Logistica Giuliana – AdSPMAO)

Tabella 2-15 Piezometri da monitorare (sintesi) - MISF (Logistica Giuliana – AdSPMAO)

Piezometro da monitorare/FASE	Fase CO	Fase PO
n.16 Piezometri esistenti area a caldo Ferriera		
Pz1.A1	x	x
Pz1.A2	x	x
Pz1.A3	x	x
Pz2.A3	x	x
Pz3.A1	LOGISTICA GIULIANA	
Pz3.A3	x	x
Pz23	x	x
Pz24	x	x
PzXbis	LOGISTICA GIULIANA	
PzYbis	LOGISTICA GIULIANA	



<b>Piezometro da monitorare/FASE</b>	<b>Fase CO</b>	<b>Fase PO</b>
PzWbis	LOGISTICA GIULIANA	
Pz2bis	LOGISTICA GIULIANA	
Pz3	x	x
Pz4	x	x
Pz11	x	x
Pz7	x	x
<b>n.3 Piezometri "nasone"</b>		
P23	PLT	
P24	PLT	
P26	PLT	
<b>n.5 Piezometri di controllo opera di marginamento di monte</b>		
Pz3.A3	x	x
Pz7.A2	x	x
Pz8.A2	x	x
Pz4.A1	x	x
Pz9.A2	x	x
<b>n.2 Piezometri di nuova realizzazione (richiesti dal parere sul progetto generale MISP, da concordare codice e ubicazione)</b>		
Nuovo 1	x	x
Nuovo 2	x	x

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 52 di 62</p>
---	---	----------------------

### 2.6.3 Programmazione temporale

Tabella 2-16: Monitoraggio componente acque sotterranee

Fase attività	Frequenza e durata	Parametri rilevati
<p>CO</p> <p>Analisi acque di falda</p> <p>Lettura livelli piezometrici</p>	<p>Trimestrale fino ad attivazione impianto TAF del Commissario.</p> <p>(PRESCRIZIONE 24)</p>	<p>Set analitico di Tabella 2-14</p> <p>Rilievo freaticometrico</p>
<p>PO</p> <p>Analisi acque di falda</p>	<p>Trimestrale (dall'art.12 dell'Accordo di Programma del 26/06/20) o mensile in caso di superamento CSC, anche dopo la messa in esercizio dell'impianto di trattamento TAF INVITALIA</p> <p>(PRESCRIZIONE 19)</p> <p>(PRESCRIZIONE 20)</p> <p>(PRESCRIZIONE 21 per le acque in ingresso ai 5 piezometri a monte idrogeologico della barriera – una tantum)</p>	<p>Set analitico di Tabella 2-14</p>
<p>PO</p> <p>Lettura livelli piezometrici</p>	<p>Trimestrale anche successivamente al secondo anno (PRESCRIZIONE 23)</p>	<p>-</p>

## 2.7 Biodiversità

Le attività di monitoraggio sono finalizzate alla verifica dell'eventuale presenza di specie aliene invasive nelle comunità floristiche dell'area di intervento.

Le specie aliene invasive (IAS, *Invasive Alien Species*) sono organismi che per azione dell'uomo, consapevole o inconsapevole, sono stati introdotti al di fuori del loro areale di origine.

Le IAS sono riconosciute come un elemento che può causare la perdita di biodiversità e l'alterazione dei servizi ecosistemici a essa collegati; infatti, le IAS possono avere gravi effetti sia diretti che indiretti sulle specie autoctone, sugli habitat e di conseguenza sull'equilibrio degli ecosistemi dove sono state introdotte.

### 2.7.1 Metodologia e parametri da monitorare

Il presente PMA prevede il rilievo speditivo in campo lungo transetti.

Le attività di monitoraggio permetteranno di definire l'elenco delle specie presenti e l'eventuale presenza di specie IAS (*Invasive Alien Species*).

Per la lista delle specie invasive da monitorare, si rimanda alla **Lista di IAS in FVG**: è una lista "aperta", per adattarsi ai cambiamenti di status che possono verificarsi a carico delle specie esotiche anche in conseguenza dei cambiamenti climatici, oppure in seguito a eradicazione o di nuovi ingressi di specie al momento assenti in Friuli Venezia Giulia (Lista IAS in FVG: <https://www.regione.fvg.it/rafvfg/cms/RAFVG/ambiente-territorio/tutela-ambiente-gestione-risorse-naturali/FOGLIA01/FOGLIA3/#id1> ).

La metodologia di monitoraggio consiste nel rilievo speditivo in campo per la caratterizzazione e la localizzazione delle formazioni vegetali naturali e semi-naturali presenti e per la stima speditiva dell'estensione delle diverse tipologie vegetazionali.

L'analisi comprenderà il sopralluogo in campo e l'elaborazione dei dati finalizzata alla descrizione e localizzazione delle tipologie vegetazionali presenti.

Relativamente alle specie esotiche invasive saranno rilevati i parametri riportati nella tabella seguente:

Tabella 2-17. Parametri relativi alle specie vegetali esotiche invasive

Parametro
N° specie esotiche
Area occupata da specie esotiche con copertura >5 %

Per le specie vegetali la Regione FVG ha elaborato cinque Liste regionali, organizzate per criteri gestionali omogenei e, laddove possibile, per priorità d'intervento (§ 2.7.4).



Tabella 2-18. Lista LU: specie di rilevanza unionale presenti in FVG

Nome scientifico	Nome comune	Status in regione
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle	Ailanto, albero del paradiso	Invasiva
Asclepias syriaca L.	Albero della seta	Casuale
Baccharis halimifolia L.	Baccharis a foglie di alimo	Casuale
Eichhornia crassipes (Mart.) Sohns	Giacinto d'acqua	Casuale (presenza da confermare)
Elodea nuttallii (Planchon) St.John	Peste d'acqua di Nuttall	Casuale
Impatiens glandulifera Royle	Balsamina ghiandolosa	Invasiva
Myriophyllum aquaticum (Vell.) Verdc.	Millefoglio d'acqua	Casuale
Pueraria montana (Lour.) Merr. Var.lobata (Willd)	Kudzu	Casuale
Heracleum mantegazzianum Sommer & Levier	Panace di Mantegazzi	Naturalizzata (in fase di eradicazione) Attenzione: specie di interesse sanitario

(per gli aggiornamenti si rimanda a: <https://www.regione.fvg.it/rafvq/cms/RAFVG/ambiente-territorio/tutela-ambiente-gestione-risorse-naturali/FOGLIA01/FOGLIA3/#id1> )

Tabella 2-19. Lista LA: specie di rilevanza unionale non presenti in FVG

Nome scientifico	Nome comune	Presenza	Nome scientifico	Nome comune	Presenza
Cabomba caroliniana Gray	Cabomba caroliniana	Austria	Acacia saligna	Acacia saligna	Italia
Lagarosiphon major (Ridley) Moss	Peste d'acqua arcuata	Austria e Veneto	Andropogon virginicus	Andropogon della Virginia	Assente in Italia
Ludwigia peploides (Kunth) P.H.Raven	Porracchia peploide	Veneto	Cardiospermum grandiflorum	Cardiospermo a fiori grandi	Italia
Myriophyllum heterophyllum Michaux	Millefoglio	Austria	Cortaderia jubata	Erba della Pampa viola	Assente in Italia
Alternanthera philoxeroides	Erba degli alligatori	Italia	Ehrharta calycina	Erba di Ehrhart	Assente in Italia
Gunnera tinctoria	Rabarbaro gigante	Assente in Italia	Gymnocoronis spilanthoides	Palla di neve	Italia
Heracleum persicum	Panace della Persia	Assente in Italia	Humulus scandens	Luppolo del Giappone	Italia
Heracleum sosnowskyi	Panace di sosnowskyi	Assente in Italia	Lygodium japonicum	felce rampicante giapponese.	Assente in Italia
Hydrocotyle ranunculoides	Soldinella reniforme	Italia	Lespedeza cuneate		Assente in Italia
Ludwigia grandiflora	Porracchia a fiori grandi	Italia	Prosopis juliflora		Assente in Italia
Lysichiton americanus	Lysichiton americano	Assente in Italia	Salvinia molesta	Erba pesce gigante	Assente in Italia in natura Segnalata in passato ed eradicata
Microstegium vimineum	Stiltgrass giapponese	Assente in Italia	Triadica sebifera	Albero del sego	Assente in Italia in natura Coltivata
Parthenium hysterophorus	Partenio infestante	Assente in Italia			
Pennisetum setaceum	Penniseto allungato	Italia			
Persicaria perfoliata	Stracciabraghe asiatico	Assente in Italia			

(per gli aggiornamenti si rimanda a: <https://www.regione.fvg.it/rafvq/cms/RAFVG/ambiente-territorio/tutela-ambiente-gestione-risorse-naturali/FOGLIA01/FOGLIA3/#id1> )



Tabella 2-20. Lista LS: Lista "salute"

Nome scientifico	Nome comune	Status in regione
Ambrosia artemisiifolia	Ambrosia con foglie di artemisia	Invasiva
Senecio inaequidens	Senecione sudafricano	Invasiva
Heracleum mantegazzianum (specie di rilevanza unionale)	Panace di Mantegazzi	Naturalizzata (in fase di eradicazione)

(per gli aggiornamenti si rimanda a: <https://www.regione.fvg.it/rafvq/cms/RAFVG/ambiente-territorio/tutela-ambiente-gestione-risorse-naturali/FOGLIA01/FOGLIA3/#id1> )

Tabella 2-21. Lista LN: Lista Nera

Nome scientifico	Nome comune	Status in regione
Ambrosia coronopifolia	Ambrosia con foglie di Coronopus	Invasiva
Amorpha fruticosa	Falso indaco	Invasiva
Bidens bipinnata	Forbicina bipinnata	Invasiva
Bidens frondosa	Forbicina pedunculata	Invasiva
Buddleja davidii	Albero delle farfalle	Invasiva
Cenchrus longispinus	Nappola delle spiagge	Invasiva
Cyperus esculentus	Cipero dolce	Invasiva
Cyrtomium fortunei	Felce di Fortune	Invasiva
Elodea canadensis	Peste d'acqua comune	Invasiva
Erigeron annuus	Cespica annua	Invasiva
Fallopia japonica	Poligono del Giappone	Invasiva
Helianthus tuberosus	Topinambur	Invasiva
Lonicera japonica	Caprifoglio giapponese	Invasiva
Oenothera biennis	Enotera comune	Invasiva
Populus x canadensis	Populus x canadensis	Invasiva
Prunus laurocerasus	Lauroceraso	Invasiva
Prunus serotina	Ciliegio americano	Invasiva
Robinia pseudoacacia	Acacia	Invasiva
Solidago canadensis	Verga d'oro del Canada	Invasiva
Solidago gigantea	Verga d'oro maggiore	Invasiva
Spartina juncea	Sparto delle dune	Invasiva
Trachycarpus fortunei	Palma di Fortune	Invasiva

(per gli aggiornamenti si rimanda a: <https://www.regione.fvg.it/rafvq/cms/RAFVG/ambiente-territorio/tutela-ambiente-gestione-risorse-naturali/FOGLIA01/FOGLIA3/#id1> )



Tabella 2-22. Lista LO: Lista osservazione

Nome specie	Nome comune	Status in regione	Nome specie	Nome comune	Status in regione
Acer negundo	Acero americano	naturalizzata	Iris japonica	Iris giapponese	naturalizzata
Amaranthus hybridus	Amaranto a spiga verde	naturalizzata	Juglans nigra	Noce americano	naturalizzata
Amaranthus powellii	Amaranto di Powell	naturalizzata	Juncus tenuis	Ciunco americano	naturalizzata
Amaranthus retroflexus	Amaranto comune	naturalizzata	Lamium argentatum	Falsa ortica argentata	naturalizzata
Amaranthus tamariscinus	Amaranto tuberculato	naturalizzata	Lemna minuta	Lenticchia d'acqua minuscola	naturalizzata
Artemisia verlotiorum	Assenzio dei fratelli Verlot	mediamente invasiva	Ligustrum lucidum	Ligustro lucido	naturalizzata
Aster lanceolatus	Astro lanceolato	naturalizzata	Ligustrum ovalifolium	Ligustro a foglie ovali	naturalizzata
Aster squamatus	Astro scaglioso	naturalizzata	Ligustrum sinense	Ligustro cinese	naturalizzata
Bidens connata	Forbicina connata	naturalizzata	Mahonia aquifolium	Maonia	naturalizzata
Bidens subalternans	Forbicina sudamericana	naturalizzata	Oenothera parviflora	Enotera a fiori piccoli	naturalizzata
Broussonetia papyrifera	Gelso da carta	naturalizzata	Panicum dichotomiflorum	Panico delle risaie	naturalizzata
Ceratochloa cathartica	Forasacco purgativo	naturalizzata	Panicum capillare	Panicum capillare	mediamente invasiva
Chamaesyce maculata	Euforbia macchiata	naturalizzata	Parthenocissus inserta	Vite inserita	mediamente invasiva
Chamaesyce nutans	Euforbia pendente	naturalizzata	Paspalum dilatatum	Panico brasiliano	naturalizzata
Chamaesyce prostrata	Euforbia prostrata	naturalizzata	Paspalum distichum	Panico acquatico	naturalizzata
Chenopodium ambrosioides	Farinello aromatico	naturalizzata	Paulownia tomentosa	Paulownia	naturalizzata
Commelina communis	Erba miseria asiatica	naturalizzata	Phyllostachys spp1	Bambù	naturalizzata
Conyza canadensis	Coniza canadese	mediamente invasiva	Platanus x hispanica	Platano ibrido	mediamente invasiva
Conyza sumatrensis	Coniza di Sumatra	mediamente invasiva	Potentilla indica	Fragola matta	mediamente invasiva
Crepis sancta	Radicchiella di Terrasanta	naturalizzata	Potentilla norvegica	Potentilla della Norvegia	naturalizzata
Cycloloma atriplicifolia	Cicloloma comune	naturalizzata	Pyracantha rogersiana	Agazzino crenulato	naturalizzata
Cyperus difformis	Zigolo delle risaie	naturalizzata	Quercus rubra	Quercia rossa	naturalizzata
Cyperus glomeratus	Zigolo ferrugineo	naturalizzata	Rhus hirta	Sommacco americano	naturalizzata
Eragrostis pectinacea	Panicella americana	naturalizzata	Rosa multiflora	Rosa multiflora	naturalizzata
Erigeron karvinskianus	Cespica karvinskiana	naturalizzata	Rubus phoenicocladius	Rovo a peli rossi	naturalizzata
Euonymus japonicus	Evonimo del Giappone	naturalizzata	Rudbeckia laciniata	Rudbeckia comune	naturalizzata
Fallopia baldschuanica	Poligono di Aubert	naturalizzata	Setaria pycnocomma	Pabbio a spiga grossa	mediamente invasiva
Hemerocallis fulva	Giglio turco	naturalizzata	Sicyos angulatus	Zucchina americana	naturalizzata
Hesperis matronalis	Violaciocca matrona	naturalizzata	Spiraea japonica	Spirea del Giappone	naturalizzata
Impatiens balfourii	Balsamina di Balfour	naturalizzata	Sporobolus indicus	Sporobolo d'India	naturalizzata
Impatiens parviflora	Balsamina minore	mediamente invasiva	Sporobolus neglectus	Sporobolo negletto	naturalizzata
			Syringa vulgaris	Fior di maggio	naturalizzata
			Thuja orientalis	Tuia orientale	naturalizzata
			Ulmus pumila	Olmo siberiano	naturalizzata
			Vinca major	Pervinca maggiore	naturalizzata
			Viola papilionacea	Viola sorella	naturalizzata
			Vitis riparia	Vite riparia	naturalizzata
			Xanthium italicum	Nappola italiana	mediamente invasiva

(per gli aggiornamenti si rimanda a: <https://www.regione.fvg.it/rafvg/cms/RAFVG/ambiente-territorio/tutela-ambiente-gestione-risorse-naturali/FOGLIA01/FOGLIA3/#id1> )

### 2.7.2 Posizione monitoraggi e programmazione

Il presente PMA prevede **n. 3 transetti**, la cui localizzazione è riportata nell'immagine che segue.

Il posizionamento dei transetti potrà essere dettagliato/modificato durante la prima campagna di rilevamento, sulla base dalle caratteristiche ambientali rilevate in situ. I transetti definiti nel corso della prima campagna di monitoraggio di AO saranno mantenuti per tutte le successive fasi di monitoraggio (CO e PO).



Figura 11. Localizzazione dei transetti di monitoraggio per la componente vegetazione.

Le attività di monitoraggio saranno programmate come riportato nella tabella seguente.

Tabella 2-23. Programmazione monitoraggi vegetazione

FASE	AO	CO	PO
<b>Durata /frequenza</b>	1 anno prima dell'inizio dei lavori	tutta la durata dei lavori	10 anni dopo la fine dei lavori
<b>Vegetazione</b>	2 campagne (in primavera e autunno)	2 campagne/anno (in primavera e autunno)	2 campagne/anno (in primavera e autunno)

### 2.7.3 Restituzione risultati

I risultati delle attività di monitoraggio verranno inseriti in un report contenente, al minimo, le seguenti informazioni:

- Identificazione punto di monitoraggio
- Localizzazione punto: coordinate geografiche e inquadramento cartografico/territoriale
- Documentazione fotografica
- Dati stazionali
- Sintesi dei dati raccolti nel corso del rilievo (anche in forma di tabelle/grafici)

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 58 di 62</p>
---	---	----------------------

- Eventuali note

Verranno inoltre prodotte le seguenti documentazioni:

- Relazione trimestrale nella fase di CO (per i trimestri in cui saranno eseguiti monitoraggi)
- Relazioni di fine fase

#### 2.7.4 Gestione emergenze

Le Liste di IAS della Regione FVG rappresentano lo strumento operativo necessario per definire la priorità di azione nei confronti delle IAS, e contengono le specie verso le quali la regione deve intervenire perché previsto dal Regolamento UE 1143/2014 (specie di rilevanza unionale) oppure perché nel territorio del FVG causano un danno alla salute o una riduzione di biodiversità oppure vi sono elevate probabilità che possano causarlo.

Le Liste sono state declinate nella *Strategia regionale di contrasto alle IAS 2021-2026* e sono "aperte", per adattarsi ai cambiamenti di status che possono verificarsi a carico delle specie esotiche anche in conseguenza dei cambiamenti climatici, oppure in seguito a eradicazione o di nuovi ingressi di specie al momento assenti in Friuli-Venezia Giulia.

Nel caso si riscontrasse la presenza di specie vegetali esotiche invasive, si provvederà con interventi di eradicazione/contenimento, che saranno gestiti nell'ambito del *Piano di Manutenzione del Verde*. Per completezza, si riportano di seguito le indicazioni fornite dalla Regione FVG per il contrasto alle IAS.

Per le specie vegetali la Regione FVG ha elaborato cinque Liste regionali (<https://www.regione.fvg.it/rafvfg/cms/RAFVG/ambiente-territorio/tutela-ambiente-gestione-risorse-naturali/FOGLIA01/FOGLIA3/#id1>) organizzate per criteri gestionali omogenei e, laddove possibile, per priorità d'intervento:

- **LU: specie aliene invasive di rilevanza unionale già presenti in Friuli-Venezia Giulia** e riportate negli elenchi adottati dalla Commissione europea per le quali, ai sensi del Regolamento (UE) 1143/2014, **è obbligatoria l'eradicazione** o, nel caso fossero ormai ampiamente diffuse, il contenimento.
- **LA: specie aliene invasive di rilevanza unionale che non sono presenti in Friuli-Venezia Giulia**; nei loro confronti deve essere prestata particolare attenzione al fine di attuare un rilevamento precoce e una **eradicazione rapida (obbligatoria)**.
- **LS: specie aliene invasive la cui presenza comporta pesanti impatti sanitari e socio economici** che richiedono una **gestione specifica di competenza socio-sanitaria** dell'Amministrazione Regionale e una maggior attenzione da parte della popolazione.
- **LN: lista nera di specie vegetali aliene a cui è stato attribuito lo status di invasiva in regione**. Queste specie, pur non essendo inserite nelle liste di rilevanza unionale, per le quali è obbligatorio attuare azioni di contrasto, costituiscono comunque una minaccia per la biodiversità ed i servizi ecosistemici. Si tratta quindi di specie non più facilmente eradicabili per cui è necessario **attuare azioni di gestione**.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 59 di 62</p>
---	---	----------------------

- **LO: specie aliene casuali e naturalizzate potenzialmente invasive che devono essere monitorate** in quanto in futuro, valutando anche gli effetti dei cambiamenti climatici, potrebbero cambiare lo status e diventare invasive diffondendosi in modo incontrollato.

Più in generale, nella gestione dell'eventuale presenza di specie aliene invasive, si avrà cura di seguire le seguenti indicazioni:

- gli interventi di taglio/sfalcio/eradicazione delle specie esotiche invasive devono essere effettuati prima della fioritura, in modo da impedire la produzione di seme;
- nel caso di interventi di taglio e/o eradicazione di specie invasive su aree circoscritte, le superfici di terreno interferite dovranno essere ripulite da residui vegetali in modo da ridurre il rischio di disseminazione e/o moltiplicazione da frammenti di pianta; inoltre è importante curare la pulizia delle macchine impiegate e rimuovere ogni residuo di sfalcio;
- le piante tagliate e i residui vegetali devono infatti essere raccolti con cura e depositati in aree appositamente destinate, dove i residui devono essere coperti (p.e. con teli di plastica ancorati al terreno) o comunque gestiti in modo da impedirne la dispersione nelle aree circostanti. Anche le fasi di trasporto e spostamento dei residui vegetali (all'interno e verso l'esterno del cantiere) devono essere effettuate in modo che non ci siano rischi di dispersione del materiale (copertura con teloni dei mezzi di trasporto utilizzati).
- le piante tagliate ed i residui vegetali dovranno essere smaltiti come rifiuti garantendone il conferimento o ad un impianto di incenerimento oppure ad un impianto di compostaggio industriale nel quale sia garantita l'inertizzazione del materiale conferito. Durante tutte le fasi di trasporto ed eventuale stoccaggio presso l'area di cantiere dovranno essere adottate tutte le precauzioni necessarie ad impedire la dispersione di semi e/o propaguli;
- nel caso che sull'area di intervento sia stata rilevata la presenza di specie esotiche velenose, urticanti e/o allergizzanti a carico delle quali siano previsti attività di contrasto, dovrà essere prevista l'applicazione di tutte le misure per la sicurezza della salute dei lavoratori.

### *2.7.5 Normativa di riferimento*

Il quadro normativo in materia di specie aliene invasive è il seguente:

- Regolamento (UE) n. 1143/2014 del parlamento europeo e del consiglio del 22 ottobre 2014 recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive;
- Decreto Legislativo 15 dicembre 2017, n.230 - Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014, recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive;
- Strategia regionale per il contrasto alle specie esotiche invasive (2021-2026)", approvato con DGR n.1257 del 7 agosto 2020 e revisionata con DGR n. 811 del 6 giugno 2022.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 60 di 62</p>
---	---	----------------------

### 3 REPORTING

#### 3.1 *Aspetti generali*

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 che andranno inviati alla Committenza e agli Enti interessati (ARPA FVG, Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia, Comune di Trieste, etc).

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.

#### 3.2 *Modalità di gestione e rappresentazione dei risultati*

I risultati dell'attività di monitoraggio saranno rappresentati tramite una Relazione tecnica, contenente i Rapporti di prova e i certificati delle analisi di laboratorio.

La Relazione tecnica dovrà descrivere compiutamente l'attività svolta, valutare i dati raccolti, interpretarli e commentarli in relazione ai vigenti limiti di legge, e, se del caso, potrà contenere indicazioni per il perfezionamento ed affinamento del monitoraggio nelle successive fasi di attuazione, con riferimento ad un possibile ri-orientamento dei contenuti o delle modalità per l'attuazione.

Si riporta nel seguito lo schema tipo della Relazione tecnica:

Articolazione	Contenuto
Premessa	Descrizione sintetica di: Quadro normativo di riferimento Stazioni di misura Misure effettuate/dati raccolti Informazioni al contorno Individuazione delle condizioni meteorologiche di interesse (i tipi di tempo)
Sorgenti inquinanti	-
Risultati della valutazione annuale	Commento dei risultati su: Qualità della componente in relazione ai vigenti limiti di legge Descrizione delle eventuali criticità riscontrate sperimentalmente e/o di esigenze particolari emerse in corso d'opera Analisi fenomenologica
Valutazione fenomenologica	Valutazione delle condizioni al contorno

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 61 di 62</p>
---	---	----------------------

	<p>(A titolo di esempio, per la componente atmosfera, delle condizioni meteorologiche, del sottovento alle emissioni, del sottovento alle altre emissioni, della correlazione tra immissioni e le diverse emissioni, ecc.)</p>
<p>Conclusioni</p>	<p>Illustrazione dei risultati in relazione a:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Congruenza degli aspetti generali di inquadramento delle attività svolte in relazione al progetto ed al PMI</li> <li>2. Eventuale necessità di una revisione del numero, dell'area di collocazione o della durata delle misure integrative</li> </ol>

La tabella che segue riporta le informazioni minime che dovranno essere contenute nei Rapporti di prova.

Argomenti	Contenuto
<p>Informazioni specifiche</p>	<p>Luogo e data di esecuzione prove            Identificativo laboratorio prove            Nominativo del personale di prova            Eventuali rappresentanti del cliente presenti alle prove            Informazioni sul campionamento</p>
<p>Prove eseguite</p>	<p>Descrizione della tipologia di prova eseguita e del periodo di misura</p>
<p>Punto di misura</p>	<p>Codice identificativo della stazione/punto di monitoraggio            Coordinate geografiche (espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84 o ETRS89)            Descrizione del punto di misura (es. civile abitazione, scuola, area naturale protetta, ecc.)            Rappresentazione cartografica su Carta Tecnica Regionale (CTR) e/o su foto aerea (scala 1:10.000) dei seguenti elementi            Stazione/punto di monitoraggio (ed eventuali altre stazioni e punti di monitoraggio previsti nell'area di indagine, incluse quelle afferenti a reti pubbliche/private di monitoraggio ambientale)            Elemento progettuale compreso nell'area di indagine (es. porzione di tracciato stradale, aree di cantiere, opere di mitigazione)            Ricettori sensibili se presenti            Eventuali fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio            Documentazione fotografica della postazione di misura</p>
<p>Strumentazione utilizzata</p>	<p>Descrizione della strumentazione            Codice identificativo            Numero di matricola</p>

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>NUOVO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – OPERE DI FASCICOLO A</p>	<p>Pag. 62 di 62</p>
---	---	----------------------

Argomenti	Contenuto
	<p>Certificato di taratura</p> <p>Report e certificati relativi alle curve di calibrazione ed alle sostanze certificate impiegate.</p>
Risultati	Presentazione dei parametri/valori misurati

Saranno prodotti file in formato DOC, EXCEL, PDF o file CAD e/o GIS. Le foto ed i grafici saranno archiviati nei formati JPG o PNG.

Infine, i risultati saranno caricati su un sito WEB predisposto dal PMI (o una pagina dedicata sul sito dell’Autorità di Sistema Portuale); saranno caricati la Relazione annuale di monitoraggio e/o eventuali sintesi non tecniche elaborate per garantire una corretta e completa informazione dei cittadini.

Il caricamento delle informazioni e dei dati, l’aggiornamento dell’archivio informatico, sarà effettuato periodicamente, al termine di ogni campagna di monitoraggio ambientale, a valle delle operazioni di controllo di qualità dei dati e della loro validazione.