



# REPORT DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

*REPORT ANNUALE FASE ANTE OPERAM*

*Monitoraggio ambientale per la bretella  
di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 ed il Porto di Piombino –  
Lotto 1- Svincolo Geodetica- Gagno*

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
A	febbraio 2022	Prima emissione	Ambiente sp.a	Ambiente sp.a	ANAS
					

# INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. INQUADRAMENTO DEL SITO .....</b>	<b>4</b>
<b>3. MONITORAGGIO COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI .....</b>	<b>6</b>
3.1 POSTAZIONI DI MONITORAGGIO .....	6
3.2 PARAMETRI MONITORATI E DURATA DEL CAMPIONAMENTO .....	10
3.3 CAMPAGNE DI CAMPIONAMENTO .....	13
3.4 CONFRONTO ANNUALE TRA LE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO PER OGNI SINGOLA POSTAZIONE .....	14
<b>4. MONITORAGGIO COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE .....</b>	<b>17</b>
4.1 POSTAZIONI DI MONITORAGGIO .....	17
4.2 PARAMETRI MONITORATI E DURATA DEL CAMPIONAMENTO .....	24
4.3 CAMPAGNE DI CAMPIONAMENTO .....	27
4.4 CONFRONTO ANNUALE TRA LE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO PER OGNI SINGOLA POSTAZIONE .....	27
<b>5. MONITORAGGIO COMPONENTE SUOLO .....</b>	<b>32</b>
5.1 POSTAZIONI DI MONITORAGGIO .....	32
5.2 PARAMETRI MONITORATI E DURATA DEL CAMPIONAMENTO .....	38
5.3 CAMPAGNE DI CAMPIONAMENTO .....	40
5.4 CONFRONTO RISULTATI DI MONITORAGGIO PER OGNI SINGOLA POSTAZIONE .....	41
Punto SUO-01 .....	41
Punto SUO-02 .....	46
Punto SUO-03 .....	52
Punto SUO-04 .....	57
Punto SUO-05 .....	62
Punto SUO-06 .....	67
Risultati rilievo dei parametri chimici .....	72
<b>6. MONITORAGGIO COMPONENTE ATMOSFERA .....</b>	<b>74</b>
6.1 POSTAZIONI DI MONITORAGGIO .....	74
Punto ATM 01-Località Bocca di Cornia .....	75
Punto ATM 02-Località Colmata .....	76
Punto ATM 03-Rotonda del Gagno .....	77
Punto ATM 04-Viadotto Cornia 1 .....	78
6.2 PARAMETRI MONITORATI E DURATA DEL CAMPIONAMENTO .....	79
6.3 CAMPAGNE DI CAMPIONAMENTO .....	80
6.4 CONFRONTO RISULTATI DI MONITORAGGIO PER OGNI SINGOLA POSTAZIONE .....	81
Punto ATM 01- Località Bocca di Cornia .....	81
Punto ATM 02-Località Colmata .....	84
Punto ATM 03-Rotonda del Gagno .....	86
Punto ATM 04- Viadotto Cornia 1 .....	89
<b>7. MONITORAGGIO COMPONENTE VIBRAZIONI .....</b>	<b>92</b>

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

7.1	POSTAZIONI DI MONITORAGGIO .....	92
7.2	PARAMETRI MONITORATI DURANTE IL CAMPIONAMENTO .....	94
7.3	CAMPAGNE DI CAMPIONAMENTO .....	96
	RISULTATI DEL MONITORAGGIO DELLE VIBRAZIONI - PUNTO DI MONITORAGGIO VIB01 .....	96
	RISULTATI DEL MONITORAGGIO DELLE VIBRAZIONI - PUNTO DI MONITORAGGIO VIB02 .....	97
	CONCLUSIONI COMPONENTE VIBRAZIONI FASE ANTE OPERAM .....	98
<b>8.</b>	<b>MONITORAGGIO COMPONENTE RUMORE .....</b>	<b>100</b>
8.1	POSTAZIONI DI MISURA .....	100
8.2	PARAMETRI MONITORATI DURANTE IL CAMPIONAMENTO .....	106
	STRUMENTAZIONE ANALISI DI LABORATORIO .....	107
8.3	CAMPAGNE DI CAMPIONAMENTO .....	107
	RISULTATI DEL MONITORAGGIO DEL RUMORE - PUNTO DI MONITORAGGIO RUM01 .....	108
	RISULTATI DEL MONITORAGGIO DEL RUMORE - PUNTO DI MONITORAGGIO RUM02 .....	109
	RISULTATI DEL MONITORAGGIO DEL RUMORE - PUNTO DI MONITORAGGIO RUM03 .....	110
	RISULTATI DEL MONITORAGGIO DEL RUMORE - PUNTO DI MONITORAGGIO RUM04 .....	111
	RISULTATI DEL MONITORAGGIO DEL RUMORE - PUNTO DI MONITORAGGIO RUM05 .....	112
	RISULTATI DEL MONITORAGGIO DEL RUMORE - PUNTO DI MONITORAGGIO RUM06 .....	114
	RISULTATI DEL MONITORAGGIO DEL RUMORE - PUNTO DI MONITORAGGIO RUM07 .....	116
	CONCLUSIONI COMPONENTE RUMORE FASE ANTE OPERAM .....	117

## 1. PREMESSA

La presente relazione descrive le attività di monitoraggio ambientale svolte nel corso della fase di **Ante Operam** relativamente alla realizzazione della **"Bretella di collegamento tra l'Autostrada Tirrenica A12 ed il Porto di Piombino- LOTTO 1 - Svincolo di Geodetica-Gagno"** (Piombino (Li)).

Il monitoraggio ha l'obiettivo di quantificare l'impatto che la costruzione degli interventi previsti genera sull'ambiente, attraverso un insieme di rilevazioni periodiche, effettuate su parametri biologici, chimici e fisici, relative alle seguenti componenti ambientali:

- acque superficiali
- acque sotterranee
- suolo e sottosuolo
- atmosfera
- rumore
- vibrazioni

L'intervento del **primo Lotto** in progetto **si sviluppa lungo la strada** statale **SS398 "Via Val di Cornia"** e prevede la realizzazione di una viabilità tutta in nuova sede.

L'asse principale si estende per circa 3,05 km, dal km 43+850 al km 46+900 della SS398 "Via Val di Cornia" con una serie di collegamenti con la viabilità del Comune di Piombino e quella in progetto dell'Autorità Portuale. Il monitoraggio ambientale si pone l'obiettivo di verificare la rispondenza alle previsioni di impatto individuate nel SIA così come desumibili dal Progetto Definitivo prima ed Esecutivo poi per le fasi di costruzione e di esercizio dell'infrastruttura, mettendo in relazione lo stato ambientale delle componenti analizzate nel corso delle diverse fasi (Ante operam, Corso d'Opera e Post-Operam), al fine di determinare eventuali variazioni indotte dalle lavorazioni necessarie per la costruzione dell'opera, dalle eventuali modificazioni al regime del traffico prodotto dalla cantierizzazione e dalla fase di esercizio. Il monitoraggio dovrà assicurare in fase di costruzione, il controllo della situazione ambientale, osservando l'evolversi della stessa, affinché qualora dovessero insorgere situazioni di criticità o non previste, si possano prontamente porre in atto le necessarie misure atte a contrastare tali fenomeni, e attuare misure correttive.

Le finalità del monitoraggio ambientale **Ante Operam** è quella di caratterizzare lo stato attuale definendo lo stato zero di riferimento. Tale fase si svolge a ridosso dell'avvio dei cantieri per la **"Bretella di collegamento tra l'Autostrada Tirrenica A12 ed il Porto di Piombino- LOTTO 1 - Svincolo di Geodetica-Gagno"** (Piombino (Li)). Il Piano di monitoraggio stabilisce durata e frequenza delle campagne di misura e le modalità di svolgimento del monitoraggio.

## 2. INQUADRAMENTO DEL SITO

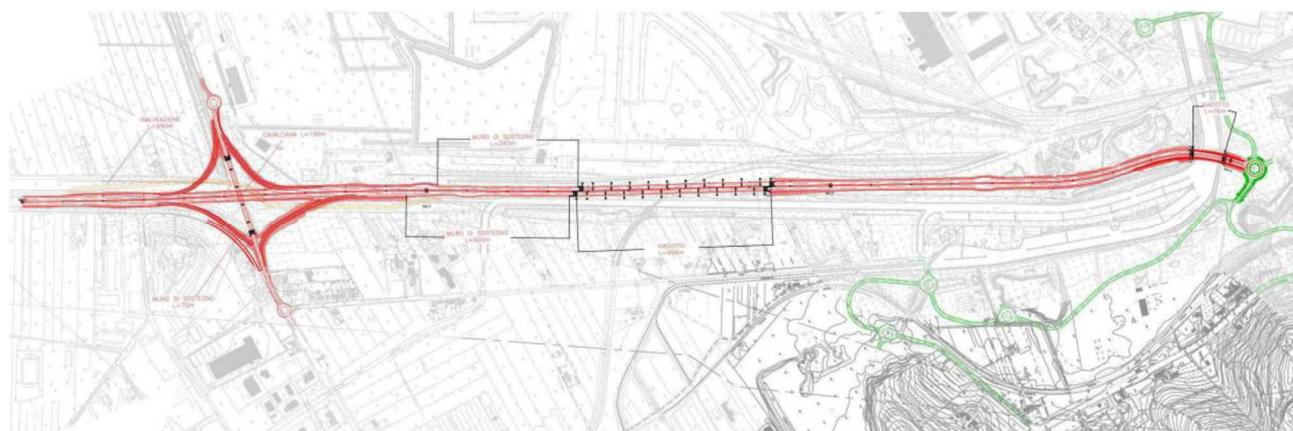
Il contesto territoriale in cui si inserisce il progetto è identificabile come Maremma Livornese che interessa gran parte della provincia di Livorno, e in particolare la Val di Cornia, che costituisce l'estremo lembo meridionale della provincia di Livorno, aprendosi nell'area a cavallo tra la Maremma livornese (già Maremma Pisana come ancora toponomasticamente viene riportato) e la Maremma grossetana.

Alla struttura fisica si sommano alcune specificità:

- L'industria siderurgica, che cresce già prima della Seconda guerra mondiale e si sviluppa successivamente in conseguenza del PRG degli anni '70.
- La presenza di insediamenti urbani che nascono come conseguenza della crescita dell'industria siderurgica, forte richiamo di manodopera.
- La presenza sul territorio dell'industria siderurgica Lucchini e della linea ferroviaria Piombino-Campiglia, di collegamento alla stazione di Piombino marittima.
- La presenza del porto.

In estrema sintesi la morfologia di questo ambito territoriale è caratterizzata dal forte consumo di territorio rurale e dalla presenza pressoché esclusiva di insediamenti a carattere extraurbano, in particolare l'industria pesante; nel territorio oggetto di intervento trovavano collocazione attività produttive di rilevante impatto ambientale tra cui, in primis, lo stabilimento siderurgico Lucchini S.p.A. ora JSW Steel Italy S.p.A.

L'opera stradale in progetto rientra inoltre nell'area del SIN di Piombino stabilito con legge n. 426 del 09/12/1998 e successivamente ampliato con D.M. del 07/04/2006.



**Figura 1: Asse principale, tracciato di progetto.**

L'intervento prevede la realizzazione di una viabilità tutta in nuova sede a partire da un'intersezione a livelli sfalsati con la strada provinciale SP40 – Via della Geodetica prevedendo la realizzazione di n.4 rampe di svincolo dirette (intervallo di velocità di progetto 40-60 Km/h) e l'adeguamento della provinciale a strada tipo C2 secondo il DM 05/11/2001 (con velocità di progetto massima limitata a 60 Km/h nel tratto di svincolo).

**"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno**

Lungo la SP40 saranno previste n. 2 rotonde di progetto sul sedime esistente per consentire il corretto deflusso con la rete locale esistente.

Successivamente allo svincolo, dopo un primo tratto in rilevato, il tracciato principale prosegue parallelo al fosso Cornia mantenendosi affiancato alla sua sponda sinistra. Per permettere lo scavalco della linea ferroviaria esistente è previsto lo sviluppo in viadotto per una lunghezza totale di 466 m. Il tracciato si mantiene poi per un tratto di circa 750m nella zona individuata dalla linea Lucchini- FS ed infine supera con un viadotto di scavalco il fosso Cornia prima di innestarsi in rettilineo sulla rotonda (in fase di realizzazione da parte dell'Autorità Portuale).

Per la realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, in considerazione dell'estensione dell'intervento, dell'ubicazione delle opere di progetto e del sistema di accessibilità e di mobilità all'interno al cantiere, come indicato nella Relazione di cantierizzazione del progetto Esecutivo, si prevede di realizzare un Cantiere Base e due Cantieri Operativi in prossimità delle opere d'arte principali.



Figura 2: Dislocazione aree di cantiere

### 3. MONITORAGGIO COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI

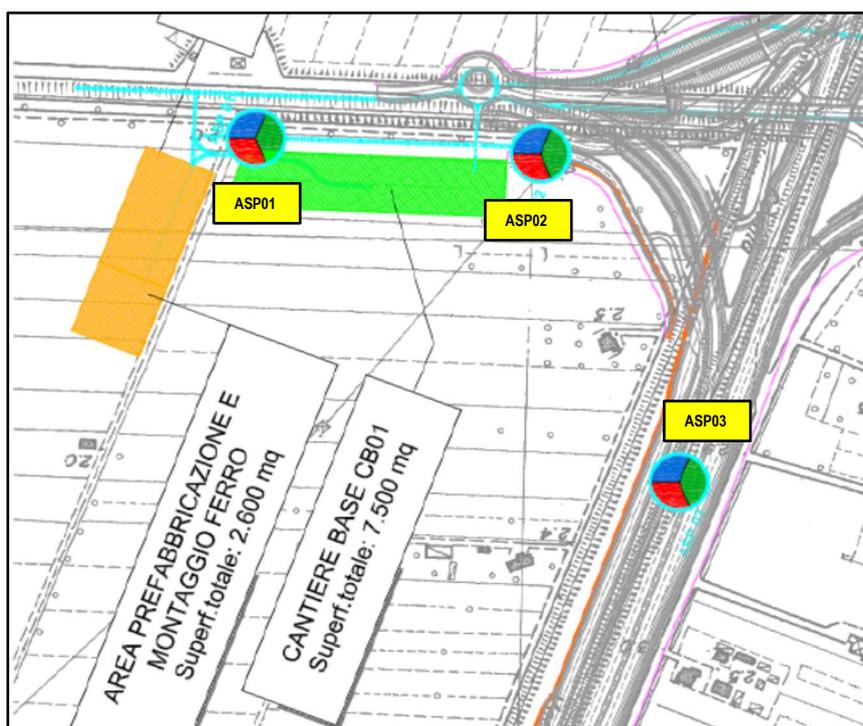
Di seguito si riassumono le attività di monitoraggio ambientale della componente delle acque superficiali svolte nel corso della fase di **Ante Operam della "Bretella di collegamento tra l'Autostrada Tirrenica A12 ed il Porto di Piombino- LOTTO 1 - Svincolo di Geodetica-Gagno"** - Piombino (LI), in accordo al Piano di monitoraggio ambientale secondo la durata e frequenza delle campagne di misura e le modalità di svolgimento del monitoraggio da questo stabilito.

#### 3.1 POSTAZIONI DI MONITORAGGIO

Le campagne di misura nella fase di **Ante Operam** prevedono i seguenti punti di monitoraggio:

- **ASP 01** – Cantiere base - Monte;
- **ASP 02** – Cantiere base - Valle;
- **ASP 03** – Fosso Cornia vecchia - svincolo Gagno- Monte
- **ASP 04** – Fosso Cornia vecchia - svincolo Gagno- Valle
- **ASP 05** – Fosso Cornia vecchia - Località Colmata
- **ASP 06** – Chiusa di Ponte d'oro

Di seguito si riportano le planimetrie generali con l'individuazione dei punti di monitoraggio previsti per la fase di **Ante Operam**. e la documentazione fotografica.



"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

Figura 3 Localizzazione dei punti di monitoraggio ASP 01, ASP 02 e ASP03 (Tav. T00-MO01-MOA-PL02 del PMA)

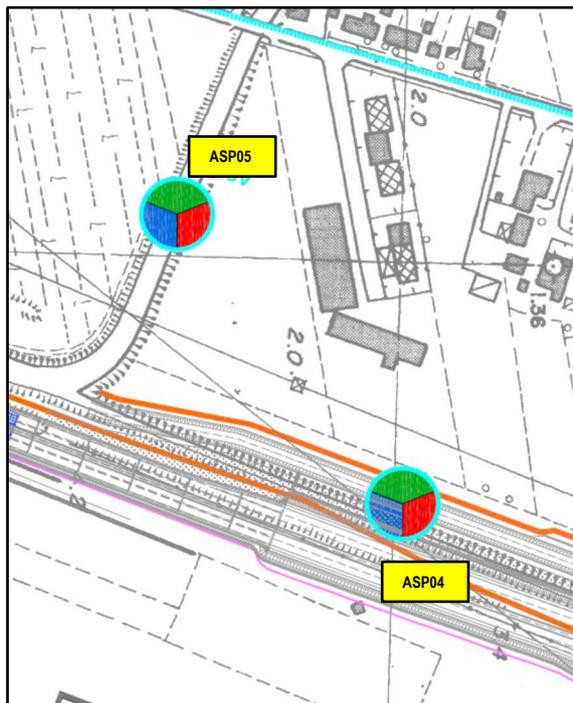


Figura 4 Localizzazione dei punti di monitoraggio ASP 04 e ASP 05 (Tav. T00-MO01-MOA-PL02 del PMA)

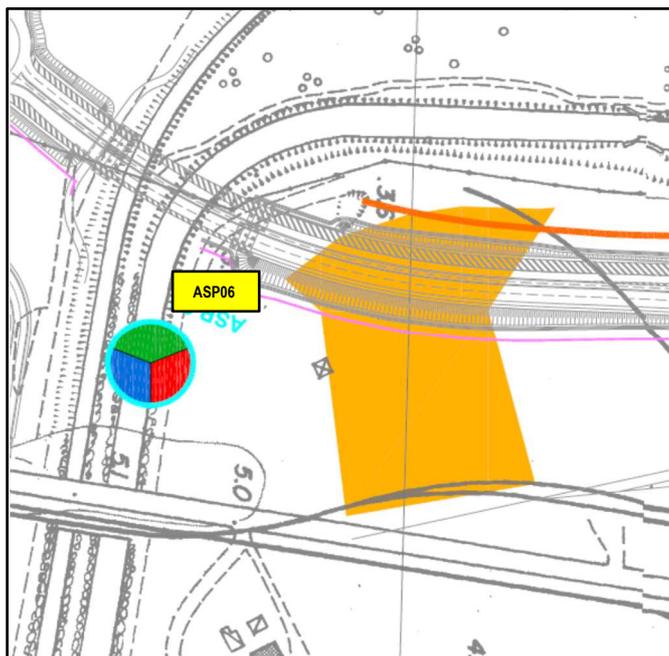


Figura 5: Localizzazione dei punti di monitoraggio ASP 06 (Tav. T00-MO01-MOA-PL02 del PMA)

Di seguito si riporta la documentazione fotografica dei punti di misura:

- **ASP 01** – Cantiere base - Monte;
- **ASP 02** – Cantiere base - Valle;
- **ASP 03** – Fosso Cornia vecchia - svincolo Gagno- Monte
- **ASP 04** – Fosso Cornia vecchia - svincolo Gagno- Valle

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

- **ASP 05** – Fosso Cornia vecchia - Località Colmata
- **ASP 06** – Chiusa di Ponte d'oro



Figura 6: Punti di monitoraggio acque superficiali ASP01 – ASP02 – ASP03

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno



Figura 7: Punti di monitoraggio acque superficiali ASP04 – ASP05

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

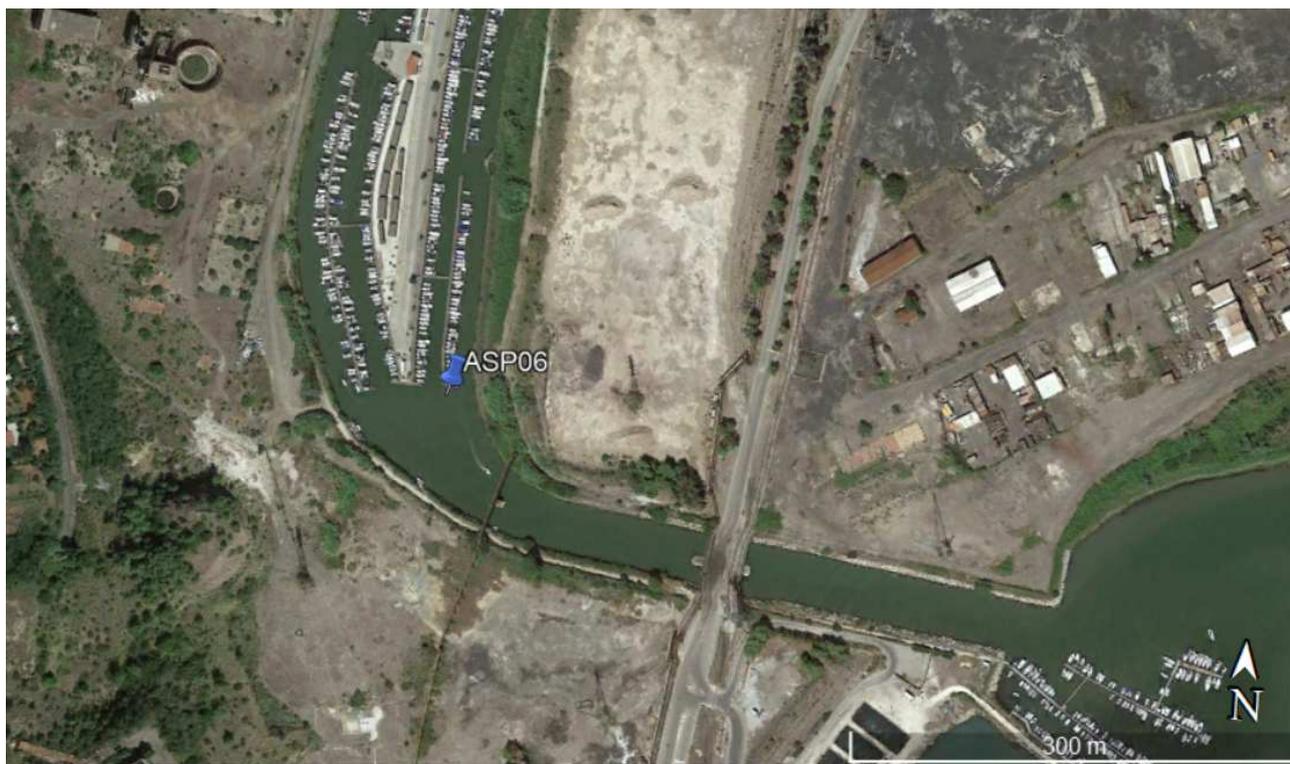


Figura 8: Punto di monitoraggio ASP06

### 3.2 PARAMETRI MONITORATI E DURATA DEL CAMPIONAMENTO

Durante la Fase Ante Operam fase sono stati raccolti tutti gli elementi necessari per la caratterizzazione dello stato ambientale nella fase che precede l'avvio dei lavori, al fine di determinare le concentrazioni di tutti i parametri individuati nel Piano di Monitoraggio. La durata di questa fase è di **12 mesi**.

**"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno**

Il monitoraggio in fase di Ante operam ha previsto **quattro campagne di monitoraggio con frequenza trimestrale** (una per ciascun punto di monitoraggio), al fine di caratterizzare la qualità delle acque superficiali in funzione della stagionalità. Di seguito si riportano i punti di monitoraggio previsti dal PMA:

Punto	Descrizione punto	Frequenza indagine
<b>ASP 01</b>	Cantiere base - Monte	trimestrale
<b>ASP 02</b>	Cantiere base - Valle	trimestrale
<b>ASP 03</b>	Fosso Cornia vecchia - svincolo Gagno- Monte	trimestrale
<b>ASP 04</b>	Fosso Cornia vecchia - svincolo Gagno- Valle	trimestrale
<b>ASP 05</b>	Fosso Cornia vecchia - Località Colmata	trimestrale
<b>ASP 06</b>	Chiusa di Ponte d'oro	trimestrale

**Tabella 1: Punti di monitoraggio acque superficiali e frequenza di monitoraggio**

Per ciascun punto di monitoraggio sono previste:

- esecuzione di campagna di misura e campionamento per il rilievo dei parametri fisico-chimici e biologici, definiti dal DM 260/2010 ed i parametri chimici con relativi standard di riferimento, stabiliti dal D.lgs. 172/15;
- monitoraggio di alcuni parametri biologici in accordo alla Delibera CIPE 2018 e nello specifico:
  - Conteggio delle colonie a 22°C;
  - Conteggio delle colonie a 36°C;
  - Enterococchi intestinali;
  - Clostridium perfringens (spore comprese);
  - Pseudomonas aeruginosa;
  - batteri coliformi a 37°C;
- rilievo dei principali parametri idrodinamici.

I parametri oggetto del presente monitoraggio sono saranno utilizzati per valutare le qualità delle acque del canale "Cornia Vecchia" interessato dal progetto.

Di seguito sono elencati i parametri chimici, fisico-chimici e biologici oggetto del monitoraggio e le metodiche analitiche.

Analisi di laboratorio parametri chimici e fisico-chimici	unità di misura	Metodica analitica
---	-----------------	--------------------

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

<b>pH</b>		Analisi effettuata in campo con sonda multiparametrica
<b>Temperatura</b>	°C	Analisi effettuata in campo con sonda multiparametrica
<b>Conducibilità elettrica</b>	µS/cm	Analisi effettuata in campo con sonda multiparametrica
<b>Ossigeno Disciolto</b>	%	Analisi effettuata in campo con sonda multiparametrica
<b>Ossigeno disciolto</b>	mg/L	Analisi effettuata in campo con sonda multiparametrica
<b>Potere Red-Ox (NHE)</b>	mV	Analisi effettuata in campo con sonda multiparametrica
<b>Salinità</b>	PSU	Analisi effettuata in campo con sonda multiparametrica
<b>Torbidità</b>	FNU	Analisi effettuata in campo con sonda multiparametrica
<b>Durezza totale</b>	mg/l CaCO <sub>3</sub>	APAT CNR IRSA 2040 A Man 29 2003
<b>Solidi sospesi totali</b>	mg/l	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003
<b>BOD5</b>	mg/l	UNI EN ISO 5815-1:2019 + ISO 17289:2014
<b>Richiesta chimica di ossigeno (COD)</b>	mg/l	ISO 15705:2002
<b>Arsenico (As)</b>	µg/l	EPA 6020B 2014
<b>Cadmio (Cd)</b>	µg/l	EPA 6020B 2014
<b>Calcio (Ca)</b>	mg/l	EPA 6010D 2018
<b>Cromo totale (Cr)</b>	µg/l	EPA 6020B 2014
<b>Mercurio (Hg)</b>	µg/l	EPA 6020B 2014
<b>Nichel (Ni)</b>	µg/l	EPA 6020B 2014
<b>Piombo (Pb)</b>	µg/l	EPA 6020B 2014
<b>Azoto ammoniacale (come NH<sub>4</sub>)</b>	mg/l	APAT CNR IRSA 4030 B Man 29 2003
<b>Azoto nitrico (come N)</b>	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
<b>Azoto totale</b>	mg/l	APAT CNR IRSA 4060 Man 29 2003
<b>Fosforo totale (come P)</b>	µg/l	EPA 200.7 1994
<b>Cloruri</b>	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
<b>Fosfati</b>	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
<b>Benzene</b>	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018
<b>m+p-Xilene</b>	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018
<b>o-Xilene</b>	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018
<b>Toluene</b>	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018
<b>1,1,1-Tricloroetano</b>	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018
<b>1,2-Dicloroetano</b>	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018
<b>Esaclorobutadiene</b>	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018
<b>Tetracloroetilene (PCE)</b>	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

Tricloroetilene	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018
Triclorometano (cloroformio)	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018
Alaclor	µg/l	EPA 3535A 2007 + EPA 8321B 2007
Bentazone	µg/l	EPA 3535A 2007 + EPA 8321B 2007
Diuron	µg/l	EPA 3535A 2007 + EPA 8321B 2007
Linuron	µg/l	EPA 3535A 2007 + EPA 8321B 2007
Terbutilazina	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018
Trifluralina	µg/l	EPA 3535A 2007 + EPA 8321B 2007
Idrocarburi C>12	µg/l	EPA 5021A 2014 + EPA 3510C 1996 + EPA 3620C 2014 + EPA 8015C 2007
Idrocarburi C<12	µg/l	EPA 5021A 2014 + EPA 3510C 1996 + EPA 3620C 2014 + EPA 8015C 2007
Idrocarburi totali	µg/l	EPA 5021A 2014 + EPA 3510C 1996 + EPA 3620C 2014 + EPA 8015C 2007
<b>Analisi di laboratorio parametri biologici</b>	<b>unità di misura</b>	<b>Metodica analitica</b>
Pseudomonas_aeruginosa_countRC	UFC/100ml	UNI EN ISO 16266:2008
Clostridium Perfringens (Spore Compresse)	UFC/100ml	UNI EN ISO 14189:2016
Conta Coliformi totali	UFC/100ml	APAT CNR IRSA 7010 C Man 29 2003
Conta colonie a 22°C	UFC/ml	APAT CNR IRSA 7050 Man 29 2003
Conta colonie a 36°C	UFC/ml	APAT CNR IRSA 7050 Man 29 2003
Conta Escherichia coli	UFC/100ml	APAT CNR IRSA 7030 F Man 29 2003
Conta streptococchi fecali (Enterococchi)	UFC/100ml	APAT CNR IRSA 7040 C Man 29 2003
<b>Analisi di laboratorio parametri idrologici / idromorfologici</b>	<b>unità di misura</b>	<b>Metodica analitica</b>
Portata liquida	m³/s	Rilievo in campo

Tabella 2: Parametri idrologici-idromorfologici, fisico-chimici, biologici, chimici e metodologie analitiche

### 3.3 CAMPAGNE DI CAMPIONAMENTO

Sui punti di misura sono stati eseguite 4 campagne di monitoraggio con frequenza trimestrale.

Le campagne si sono svolte nei giorni:

- Prima campagna AO – 17 marzo 2022
- Seconda campagna AO – 20 giugno 2022
- Terza campagna AO – 20 settembre 2022
- Quarta campagna AO – 21 dicembre 2022

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

Di seguito si sintetizzano i risultati dei campionamenti e delle misurazioni effettuati nelle campagne.

### 3.4 CONFRONTO ANNUALE TRA LE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO PER OGNI SINGOLA POSTAZIONE

I risultati analitici delle acque evidenziano alcune non conformità agli standard di qualità ambientale nelle 4 campagne di monitoraggio.

Di seguito si confrontano in tabella i superamenti delle campagne di monitoraggio per ogni punto di misura.

1 CAMPAGNA MONITORAGGIO FASE AO			17.03.2022					
Parametro	U.M.	SQA (ma)	ASP01	ASP02	ASP03	ASP04	ASP05	ASP06
Nichel (Ni)	µg/l	4	5,2	2,58	1,86	1,04	1,57	2,51
2 CAMPAGNA MONITORAGGIO FASE AO			20.06.2022					
Parametro	U.M.	SQA (ma)	ASP01	ASP02	ASP03	ASP04	ASP05	ASP06
Arsenico (As)	µg/l	10	7,6	5,7	-	5,5	20,3	10,6
Cromo totale (Cr)	µg/l	7	5,3	<5,0	-	<5,0	11,9	<5,0
Nichel (Ni)	µg/l	4	7,3	2,78	-	2,41	15,1	4,37
Piombo (Pb)	µg/l	1,2	4,81	1,94	-	1,83	8,2	1,68
3 CAMPAGNA MONITORAGGIO FASE AO			20.09.2022					
Parametro	U.M.	SQA (ma)	ASP01	ASP02	ASP03	ASP04	ASP05	ASP06
Arsenico (As)	µg/l	10	14,8	15,0	-	29,6	10,8	7,2
Nichel (Ni)	µg/l	4	2,81	2,74	-	4,04	4,80	2,91
Piombo (Pb)	µg/l	1,2	<1,0	<1,0	-	2,73	1,10	1,10
4 CAMPAGNA MONITORAGGIO FASE AO			21.12.2022					
Parametro	U.M.	SQA (ma)	ASP01	ASP02	ASP03	ASP04	ASP05	ASP06
BOD5	mg/l	5	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	16,4	<2,0
Cromo totale (Cr)	µg/l	7	<5,0	<5,0	7,1	<5,0	<5,0	<5,0
Nichel (Ni)	µg/l	4	3,00	3,11	3,04	4,50	0,69	1,72
Piombo (Pb)	µg/l	1,2	1,20	1,25	1,12	1,88	<1,0	<1,0

Tabella 3 : Sintesi dei risultati sui campioni prelevati delle acque superficiali

I superamenti nell'arco delle quattro campagne Ante Operam hanno riguardato i parametri Nichel (1°, 2°, 3° e 4° campagna), Piombo (2°, 3° e 4° campagna), Arsenico (2° e 3° campagna), Cromo totale (2° e 4° campagna), e BOD5 (4° campagna).

Tutti gli altri parametri analizzati nel corso del monitoraggio Ante Operam sono risultati conformi agli standard di riferimento.

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

Per quanto riguarda i parametri chimico fisici, di seguito sono riepilogati i valori medi dei singoli parametri calcolati sulle 4 campagne di misura AO.

PARAMETRI		pH	Temperatura	Torbidità	CE	Potenziale Redox	Ossigeno disciolto	Ossigeno disciolto	Salinità
U.M.			°C	FNU	µS/cm	mV	%	mg/L	PSU
Punto monitoraggio									
media	ASP01	7,75	16,38	43,13	2239,50	90,95	22,03	2,00	1,13
media	ASP02	7,82	16,34	44,20	2265,75	88,43	22,50	2,23	1,19
media	ASP03	7,63	11,16	23,05	3553,00	130,05	42,20	4,30	1,87
media	ASP04	7,90	16,62	38,63	5129,25	122,45	35,87	3,45	2,86
media	ASP05	8,17	19,59	37,93	14931,75	109,30	36,73	3,03	8,82
media	ASP06	7,94	20,26	27,13	39632,50	132,03	45,20	3,39	25,48

Tabella 4: media dei parametri fisico-chimici misurati nella campagne AO

Nel grafico sottostante si possono osservare gli andamenti medi dei parametri per ogni punto di misura.

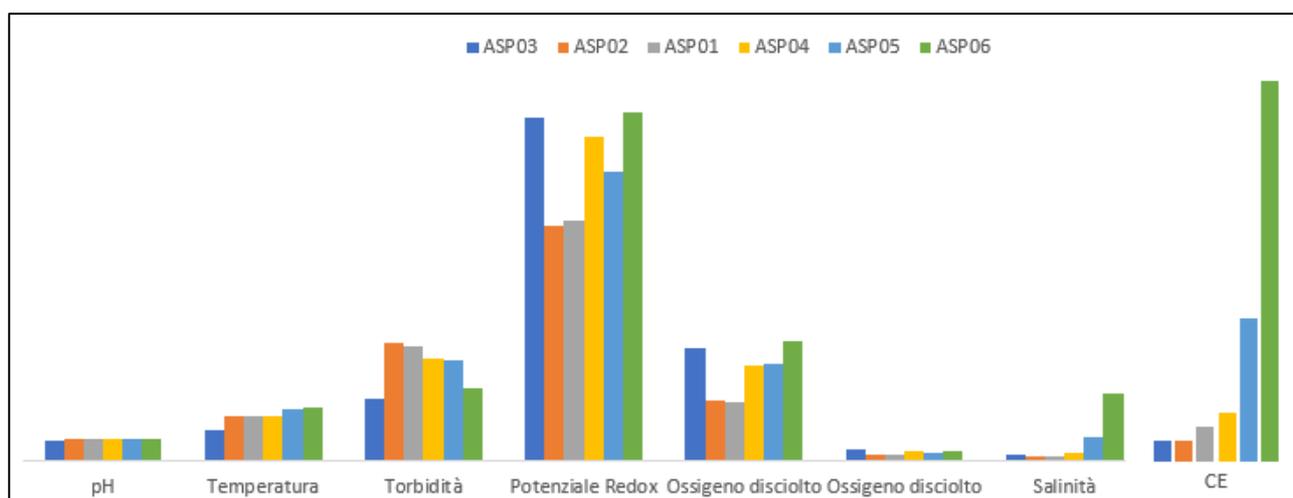


Figura 9: Grafico dei parametri medi per ogni punto di misura

Nella tabella sottostante si sintetizzano invece i risultati delle misure di portata eseguiti sulle sezioni di monitoraggio.

Punti monitoraggio		Portata liquida			
		1 campagna	2 campagna	3 campagna	4 campagna
risultati	ASP01	0 m <sup>3</sup> /s			
	ASP02	0 m <sup>3</sup> /s			
	ASP03	0 m <sup>3</sup> /s	-	-	0 m <sup>3</sup> /s
	ASP04	0 m <sup>3</sup> /s			
	ASP05	0,97 m <sup>3</sup> /s	0,81 m <sup>3</sup> /s	1,05 m <sup>3</sup> /s	1,19 m <sup>3</sup> /s
	ASP06	-	14,1 m <sup>3</sup> /s	18,1 m <sup>3</sup> /s	23,2 m <sup>3</sup> /s

Figura 10: Sintesi dei risultati delle misurazioni di portata

**"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno**

Come si può osservare dalla tabella di sintesi delle misurazioni di portata, nei punti ASP01, ASP02 e ASP04 in ogni campagna di misurazione si sono riscontrati valori di portata nulli poiché l'acqua era stagnante con velocità pari a zero. Lo stesso anche per la sezione ASP03 che inoltre nella 2° e 4° campagna è risultata asciutta. Le misurazioni per le sezioni ASP05 e ASP06 invece risultano correlabili con i normali andamenti stagionali relativamente alle precipitazioni meteoriche locali, come si può osservare nel grafico seguente dove le portate sono state confrontate con le precipitazioni giornaliere registrate dalla stazione pluviometrica di Populonia del SIR della Regione Toscana.

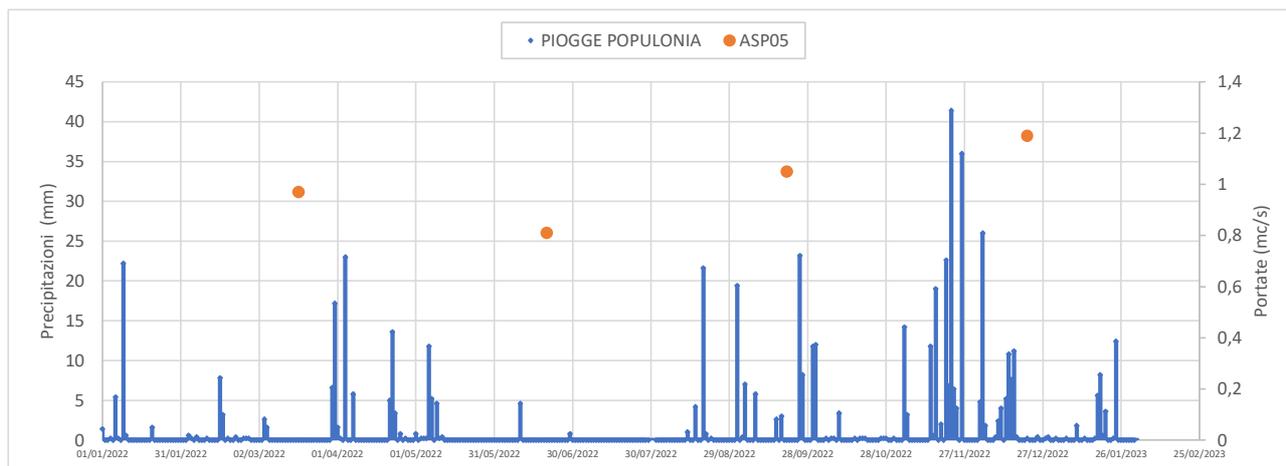


Figura 11: Grafico precipitazioni / portate

Nel corso delle attività di monitoraggio ambientale, oggetto del presente report, eseguite nei 6 punti (ASP 01 – Cantiere base - Monte; ASP 02 – Cantiere base - Valle; ASP 03 – Fosso Cornia vecchia - svincolo Gagno- Monte; ASP 04 – Fosso Cornia vecchia - svincolo Gagno- Valle , ASP 05 – Fosso Cornia vecchia - Località Colmata, ASP 06 – Chiusa di Ponte d'oro) e relative al monitoraggio della componente acque superficiali nella fase che precede la costruzione (Ante Operam) della "Bretella di collegamento tra l'Autostrada Tirrenica A12 ed il Porto di Piombino- LOTTO 1- Svincolo di Geodetica-Gagno"- Piombino (LI), ovvero l'intervento sul primo Lotto in progetto che si sviluppa lungo la strada statale SS398 "Via Val di Cornia", I risultati analitici dei campioni di acque superficiali hanno evidenziato alcuni superamenti rispetto agli Standard di Qualità Ambientale di riferimento. In particolare i superamenti nell'arco delle quattro campagne Ante Operam hanno riguardato i parametri Nichel (1°, 2°, 3° e 4° campagna), Piombo (2°, 3° e 4° campagna), Arsenico (2° e 3° campagna), Cromo totale (2° e 4° campagna), Mercurio (3° campagna), Trifluralina (3° campagna) BOD5 (4° campagna).

## 4. MONITORAGGIO COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE

Di seguito si riassumono le attività di monitoraggio ambientale della componente delle **acque sotterranee** svolte nel corso della fase di **Ante Operam della "Bretella di collegamento tra l'Autostrada Tirrenica A12 ed il Porto di Piombino- LOTTO 1 - Svincolo di Geodetica-Gagno" - Piombino (LI)**, in accordo al Piano di monitoraggio ambientale secondo la durata e frequenza delle campagne di misura e le modalità di svolgimento del monitoraggio da questo stabilite.

### 4.1 POSTAZIONI DI MONITORAGGIO

Le campagne di misura nella fase di **Ante Operam** prevedono i seguenti punti di monitoraggio:

- **AST 01** – Cavalcavia SP40 - Monte;
- **AST 02** – Cavalcavia SP40 - Monte;
- **AST 03** – Cavalcavia SP40 – Valle;
- **AST 04** – Cavalcavia SP40 – Valle;
- **AST 05** – Viadotto Cornia 1 – Monte;
- **AST 06** – Viadotto Cornia 1 – Monte;
- **AST 07** – Viadotto Cornia 1 – Valle;
- **AST 08** – Viadotto Cornia 1 – Valle;
- **AST 09** – Viadotto Cornia 2 – Monte;
- **AST 10** – Viadotto Cornia 2 – Monte;
- **AST 11** – Viadotto Cornia 2 – Valle;
- **AST 12** – Viadotto Cornia 2 – Valle;

Di seguito si riportano le planimetrie con l'individuazione dei punti di monitoraggio previsti per la fase di **Ante Operam**.e la documentazione fotografica

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
 Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

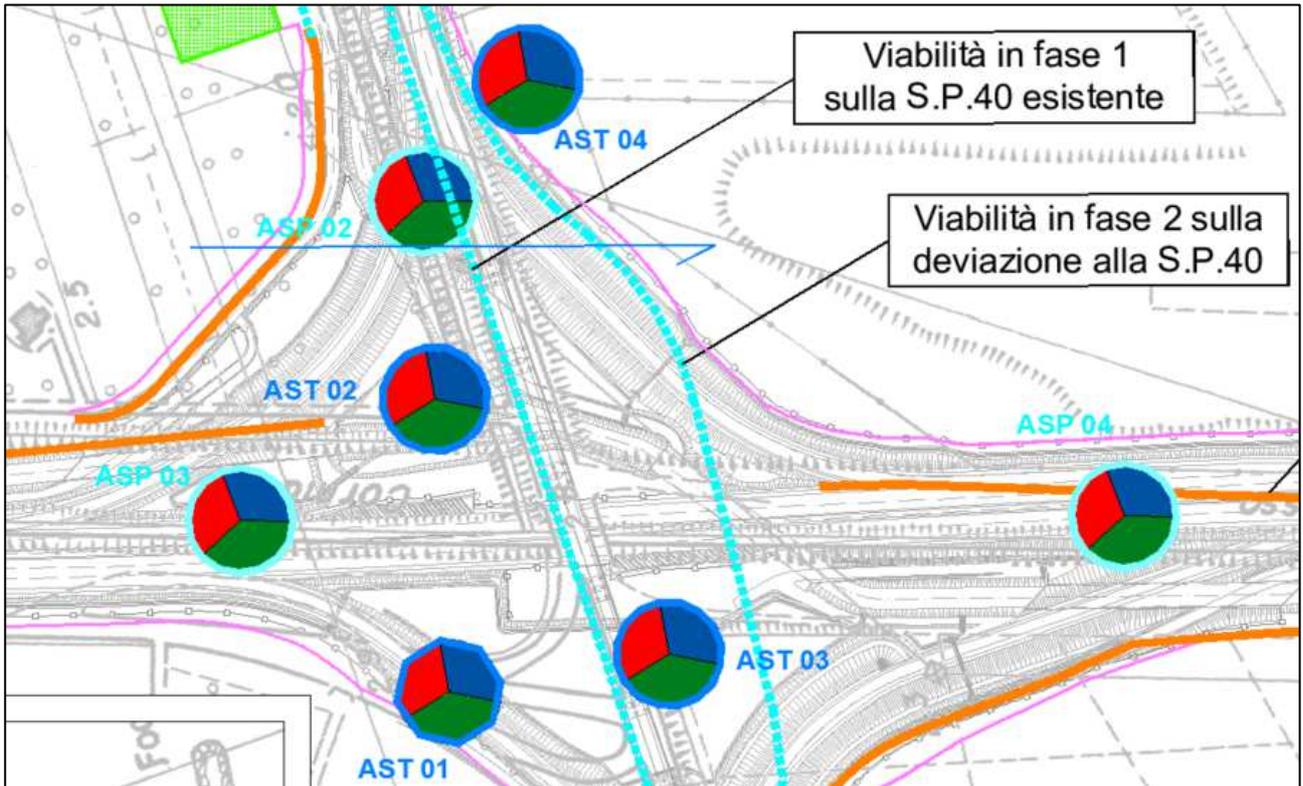


Figura 12 Localizzazione dei punti di monitoraggio AST 01, AST 02, AST03 e AST04 (Tav. T00-MO01-MOA-PL02 del PMA)

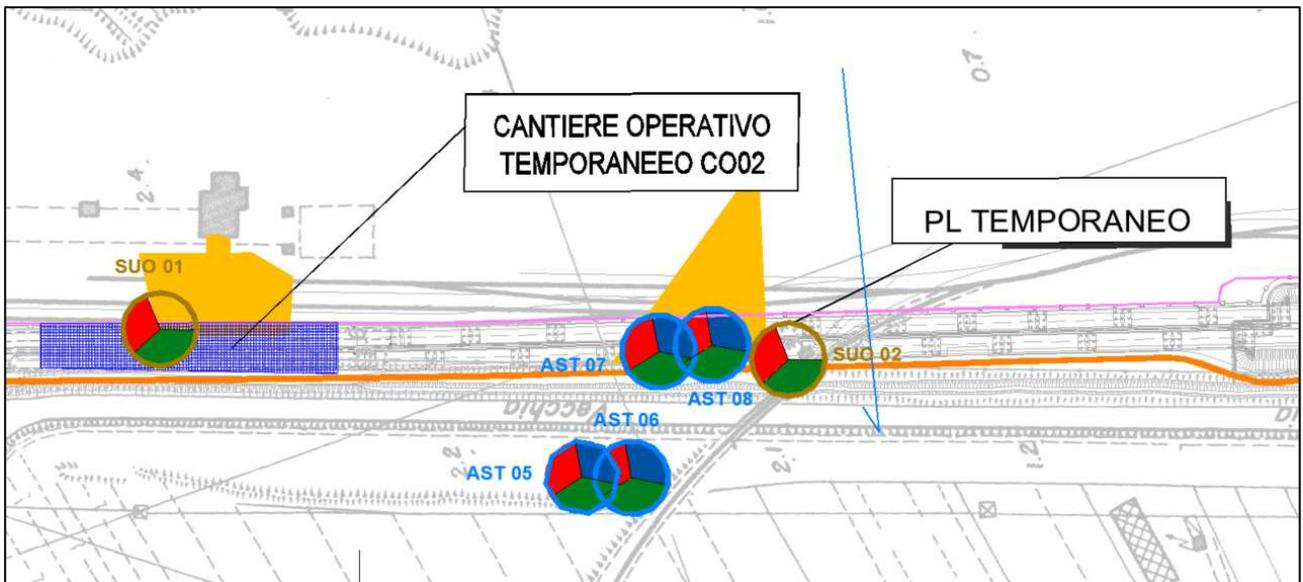


Figura 13 Localizzazione dei punti di monitoraggio AST 05, AST 06, AST07 e AST08 (Tav. T00-MO01-MOA-PL02 del PMA)

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
 Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

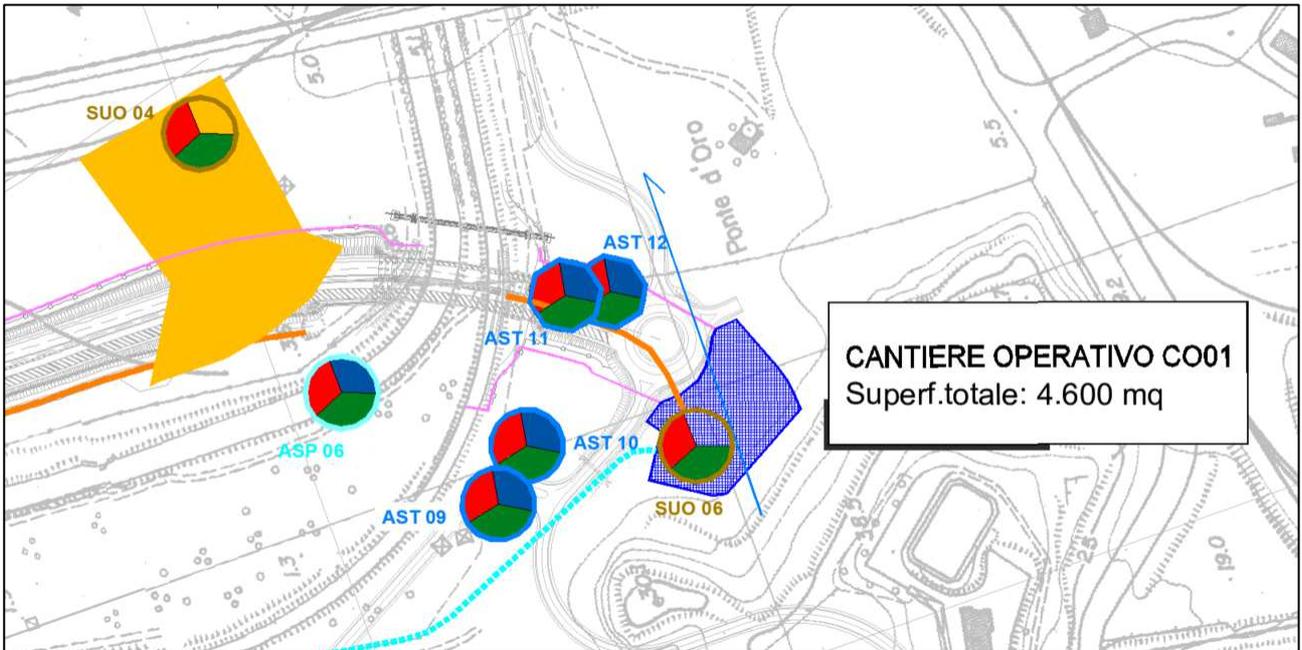
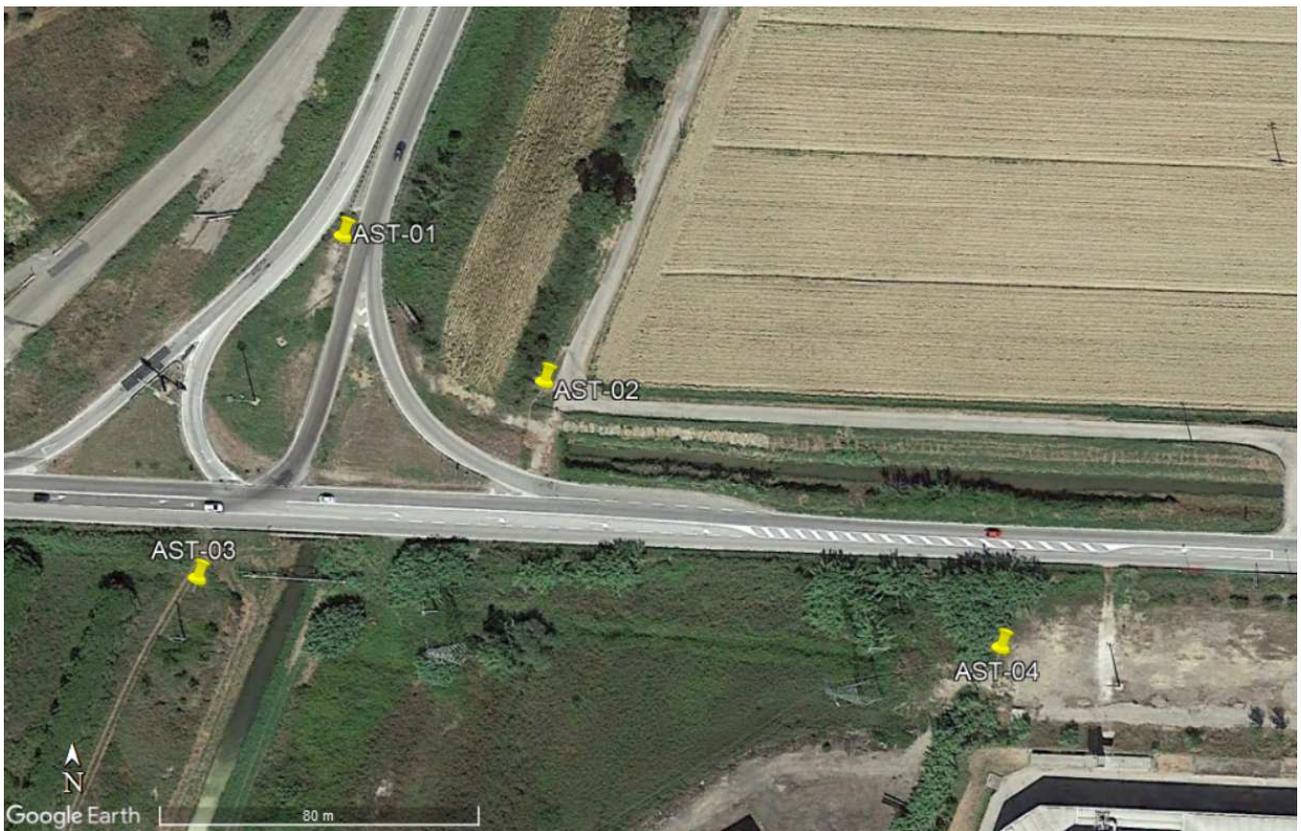


Figura 14: Localizzazione dei punti di monitoraggio AST 09, AST 10, AST11 e AST12 (Tav. T00-MO01-MOA-PL02 del PMA)



"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
 Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno



Figura 15- Punti di monitoraggio acque sotterranee AST01 – AST02



Figura 16- Punti di monitoraggio acque sotterranee AST03 – AST04

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
 Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno



Figura 17: Punti di monitoraggio acque sotterranee AST05 – AST06

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
 Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno



Figura 18: Punti di monitoraggio acque sotterranee AST07 – AST08



"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
 Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno



Figura 19: Punti di monitoraggio acque sotterranee AST09 – AST10



Figura 20: Punti di monitoraggio acque sotterranee AST11 – AST12

## 4.2 PARAMETRI MONITORATI E DURATA DEL CAMPIONAMENTO

Durante la Fase Ante Operam fase sono stati raccolti tutti gli elementi necessari per la caratterizzazione dello stato ambientale nella fase che precede l'avvio dei lavori, al fine di determinare le concentrazioni di tutti i parametri individuati nel Piano di Monitoraggio. La durata di questa fase è di **12 mesi**.

Il monitoraggio delle acque superficiali si è svolto secondo le due metodiche indicate dal PMA.

Le metodiche di misura standardizzate sono in grado di garantire la rispondenza agli obiettivi specifici di conoscenza dell'ambiente idrico sotterraneo ed una elevata ripetibilità delle misure.

- Metodica A: misura piezometrica
- Metodica B: misura qualità delle acque di falda

Le misure di tipo A intendono monitorare esclusivamente la piezometria; mediante l'installazione dei piezometri, verranno effettuate le attività di rilevamento della misura del livello piezometrico sia della falda superficiale (profondità < 10 metri) che di quella profonda (compresa tra 10 e 20 metri).

Le misure di tipo B invece intendono monitorare lo stato qualitativo delle acque di falda e l'eventuale interferenza causata dall'esercizio dell'infrastruttura stradale.

Il monitoraggio in fase di Ante operam prevederà **dodici campagne di monitoraggio** (cadenza mensile) al fine di monitorare il livello della falda freaticometrica (**metodica A**) e **due campagne di monitoraggio** (cadenza semestrale) al fine di monitorare la qualità delle acque sotterranee (**metodica B**). Di seguito si riportano i punti di monitoraggio previsti dal PMA:

Punto	Descrizione punto	Latitudine	Longitudine	Oggetto del Monitoraggio	Frequenza indagine Metodica A	Frequenza indagine Metodica B
AST 01	Cavalcavia SP40 - Monte	42°58'5.35"N	10°33'16.14"E	Falda superficiale - <10m	mensile	semestrale
AST 02	Cavalcavia SP40 - Monte	42°58'4.16"N	10°33'18.36"E	Falda profonda - 10/20 m	mensile	semestrale
AST 03	Cavalcavia SP40 - Valle	42°58'2.56"N	10°33'14.53"E	Falda superficiale - <10m	mensile	semestrale
AST 04	Cavalcavia SP40 - Valle	42°58'1.99"N	10°33'23.40"E	Falda profonda - 10/20 m	mensile	semestrale
AST 05	Viadotto Cornia 1 - Monte	42°57'34.01"N	10°32'59.39"E	Falda superficiale - <10m	mensile	semestrale
AST 06	Viadotto Cornia 1 - Monte	42°57'33.60"N	10°32'59.16"E	Falda profonda - 10/20 m	mensile	semestrale
AST 07	Viadotto Cornia 1 - Valle	42°57'32.19"N	10°33'3.28"E	Falda superficiale - <10m	mensile	semestrale
AST 08	Viadotto Cornia 2 - Valle	42°57'31.62"N	10°33'2.88"E	Falda profonda - 10/20 m	mensile	semestrale

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

Punto	Descrizione punto	Latitudine	Longitudine	Oggetto del Monitoraggio	Frequenza indagine Metodica A	Frequenza indagine Metodica B
AST 09	Viadotto Cornia 2 - Monte	42°56'49.60"N	10°32'38.71"E	Falda superficiale - <10m	mensile	semestrale
AST 10	Viadotto Cornia 2 - Monte	42°56'48.99"N	10°32'39.38"E	Falda profonda - 10/20 m	mensile	semestrale
AST 11	Viadotto Cornia 2 - Valle	42°56'47.62"N	10°32'42.81"E	Falda superficiale - <10m	mensile	semestrale
AST 12	Viadotto Cornia 2 - Valle	42°56'47.10"N	10°32'42.66"E	Falda profonda - 10/20 m	mensile	semestrale

Tabella 5: postazioni di monitoraggio acque superficiali e frequenza di indagine

I parametri oggetto del presente monitoraggio semestrale (metodica B) intendono monitorare lo stato qualitativo delle acque di falda e l'eventuale interferenza causata dall'esercizio dell'infrastruttura stradale. Di seguito sono elencati i parametri chimici, fisico-chimici e biologici oggetto del monitoraggio.

Parametri Idrologici/Idromorfologici	unità di misura
Livello Idrico	m slm
Parametri Fisico-Chimici (in situ)	unità di misura
Conduttività elettrica a 20°C	µs/cm
Ossigeno disciolto	mg/L 1
pH	pH
Portata volumetrica sorgenti	m <sup>3</sup> /s
Potenziale Redox	mV
Soggiacenza statica	m
Temperatura dell'acqua	°C
Temperatura dell'aria	°C
Parametri Biologici	unità di misura
Conteggio delle colonie a 22°	UFC/ml
Conteggio delle colonie a 36°	UFC/ml
Enterococchi intestinali	n°/100ml
Clostridium perfringens (spore comprese)	n°/100ml
Pseudomonas aeruginosa n°/100ml	n°/100ml
Coliformi a 37°	n°/100ml
Parametri Chimici (Laboratorio)	unità di misura
D.Lgs. n. 152/2006 ss.mm.ii - Parte IV - Titolo V - Allegato 5 Tabella 2 'Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee'	
Arsenico	µg/l
Cadmio	µg/l
Cromo totale	µg/l
Cromo VI	µg/l
Ferro	µg/l
Manganese	µg/l
Nichel	µg/l

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

Piombo	µg/l
Rame	µg/l
Zinco	µg/l
Solfati	mg/l
Fluoruri	mg/l
Benzene	µg/l
Etilbenzene	µg/l
Toluene	µg/l
p-Xilene	µg/l
1,1-Dicloroetilene	µg/l
1,2-Dicloroetano	µg/l
Clorometano	µg/l
Cloruro di vinile	µg/l
Esaclorobutadiene	µg/l
Tetracloroetilene	µg/l
Tricloroetilene	µg/l
Triclorometano	µg/l
Sommatoria organoalogenati	µg/l
1,1,2,2-Tetracloroetano	µg/l
1,1,2-Tricloroetano	µg/l
1,1-Dicloroetano	µg/l
1,2,3-Tricloropropano	µg/l
1,2-Dicloroetilene	µg/l
1,2-Dicloropropano	µg/l
2,4'-DDD	µg/l
2,4'-DDE	µg/l
2,4'-DDT	µg/l
4,4'-DDD	µg/l
4,4'-DDE	µg/l
4,4'-DDT	µg/l
Aldrin	µg/l
Beta-esacloroesano	µg/l
Dieldrin	µg/l
MTBE	µg/l
Idrocarburi totali	µg/l

Tabella 6: - Parametri idrologici-idromorfologici, fisico-chimici, biologici e chimici

Le misure di tipo B prevedono inoltre il monitoraggio di alcuni parametri biologici, e nello specifico:

- Conteggio delle colonie a 22°C;
- Conteggio delle colonie a 36°C;
- Enterococchi intestinali;
- Clostridium perfringens (spore comprese);
- Pseudomonas aeruginosa;
- batteri coliformi a 37°C.

### 4.3 CAMPAGNE DI CAMPIONAMENTO

Sui punti di misura sono stati eseguite 2 campagne di monitoraggio con frequenza semestrale per il monitoraggio della qualità delle acque, 12 campagne con frequenza mensile per il monitoraggio dei livelli freaticometrici. La tabella seguente riepiloga le date di campionamento e i monitoraggi eseguiti nelle campagne di misura.

Campagne AO	date	Monitoraggio livelli freaticometrici <u>Metodica A</u>	Campionamento <u>Metodica B</u>
Prima campagna AO	17-18/03/22	x	
Seconda campagna AO	21/04/2022	x	
Terza campagna AO	31/05/2022	x	
Quarta campagna AO	20/06/2022	x	x
Quinta campagna AO	07/07/2022	x	
Sesta campagna AO	01/09/2022	x	
Settima campagna AO	20/09/2022	x	
Ottava campagna AO	21/10/2022	x	
Nona campagna AO	24/11/2022	x	
Decima campagna AO	21/12/2022	x	x
Undicesima campagna AO	20/01/2023	x	
Dodicesima campagna AO	01/02/2023	x	

Tabella 7: Sintesi delle campagne di monitoraggio e metodiche usate

### 4.4 CONFRONTO ANNUALE TRA LE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO PER OGNI SINGOLA POSTAZIONE

Di seguito si riportano i dati relativi al monitoraggio della componente "ambiente idrico sotterraneo" svolta **da marzo 2022 a febbraio 2023** relativa alla misura dei livelli piezometrici all'interno dei dodici piezometri installati per il monitoraggio ambientale. Come riportato precedentemente, il presente documento fa riferimento alla fase Ante Operam che comprende inoltre le campagne di campionamento e analisi delle acque effettuata in data 21/12/2022 e 20/06/2022.

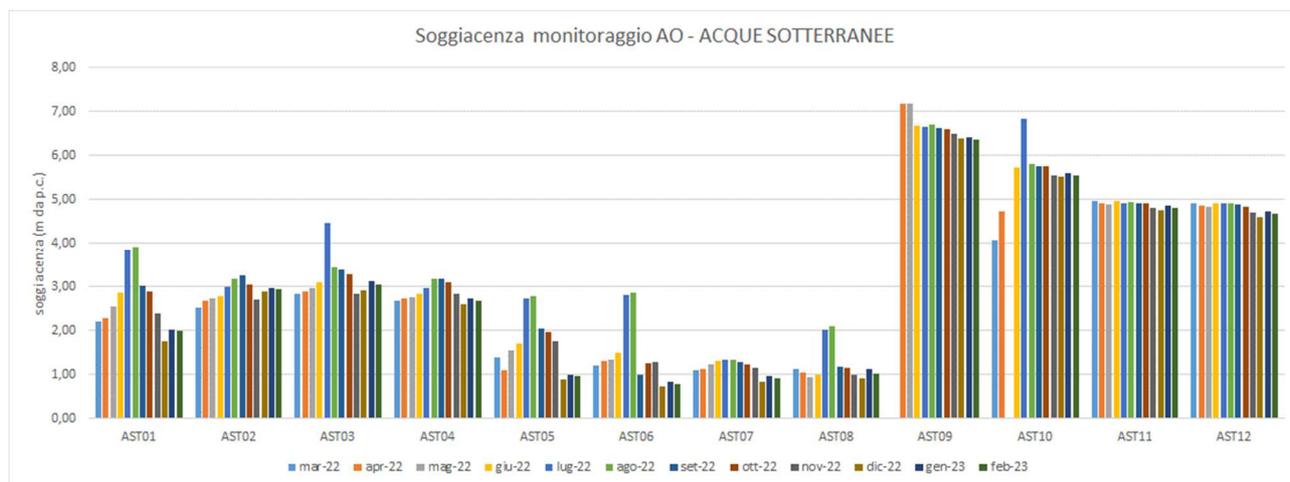
"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

Nome PZ	profondità PZ (m)	livello da BP (m)												
		campagna	mar-22	apr-22	mag-22	giu-22	lug-22	ago-22	set-22	ott-22	nov-22	dic-22	gen-23	feb-23
		data	17-18/03/22	21/04/22	31/05/22	20/06/22	07/07/22	01/09/22	20/09/22	21/10/22	24/11/22	21/12/22	20/01/23	01/02/23
AST 01	10,50	2,22	2,30	2,56	2,87	3,84	3,92	3,02	2,90	2,40	1,75	2,03	2,00	
AST 02	21,00	2,53	2,67	2,73	2,80	3,01	3,17	3,25	3,05	2,72	2,90	2,98	2,95	
AST 03	10,00	2,83	2,90	2,97	3,10	4,46	3,44	3,40	3,30	2,85	2,92	3,12	3,06	
AST 04	21,40	2,69	2,73	2,76	2,83	2,97	3,19	3,18	3,10	2,83	2,60	2,74	2,68	
AST 05	10,40	1,40	1,11	1,55	1,72	2,74	2,80	2,05	1,98	1,75	0,90	1,01	0,97	
AST 06	20,50	1,21	1,31	1,35	1,50	2,81	2,86	1,00	1,25	1,30	0,74	0,85	0,80	
AST 07	10,10	1,10	1,12	1,23	1,32	1,33	1,35	1,30	1,23	1,15	0,85	0,96	0,92	
AST 08	20,60	1,14	1,04	0,95	1,00	2,03	2,11	1,19	1,15	1,01	0,91	1,14	1,03	
AST 09	10,60	non raggiungibile	7,19	7,17	6,67	6,65	6,71	6,62	6,60	6,50	6,38	6,41	6,37	
AST 10	21,00	4,07	4,73	non raggiungibile	5,74	6,83	5,80	5,77	5,76	5,55	5,52	5,59	5,54	
AST 11	10,70	4,96	4,91	4,90	4,96	4,93	4,95	4,93	4,92	4,80	4,77	4,86	4,80	
AST 12	20,70	4,92	4,86	4,84	4,93	4,92	4,91	4,89	4,85	4,70	4,61	4,73	4,68	

Tabella 8: Rilievo freaticometrico mensile effettuato sui n.12 piezometri.

Nel grafico di seguito si possono notare gli andamenti mensili dei livelli freaticometrici misurati nel corso dei dodici mesi di monitoraggio AO su tutti i punti di monitoraggio.

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno



**Tabella 9: soggiacenze dei punti di monitoraggio nelle 12 campagne mensili**

Nella campagna di maggio 2022 non è stato possibile effettuare la misura del rilievo freaticometrico nel punto di misura AST10 a causa del prolungamento della quota del boccapozzo che risulta essere non raggiungibile (foto 11). Il piezometro si trova all'interno di un'area di cantiere e la quota del boccapozzo è stata prolungata per non fare interferire il piezometro con le opere in costruzione.

L'accesso a tale piezometro è stato poi ripristinato nella campagna di rilievo successiva, nel mese di giugno 2022. Inoltre, anche il piezometro AST09, ubicato nella stessa area di cantiere a pochi metri dal punto di monitoraggio AST10, non è stato possibile raggiungerlo nella prima campagna di marzo 2022.



**Figura 21: Variazione della quota del boccapozzo del piezometro AST10 dalla campagna di marzo (foto alto a sx) alla campagna di maggio (foto alto dx). Nella foto in basso il ripristino dell'accesso al PZ nella campagna di giugno.**

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

Di seguito nelle tabelle si indicano i parametri fisico-chimici misurati in sito nelle campagne di giugno e dicembre 2022.

	Campione	AST01	AST02	AST03	AST04	AST05	AST06	AST07	AST08	AST09	AST10	AST11	AST12
	Data misura	20.06.2022	20.06.2022	20.06.2022	20.06.2022	20.06.2022	20.06.2022	20.06.2022	20.06.2022	20.06.2022	20.06.2022	20.06.2022	20.06.2022
Parametro	U.M.												
Conducibilità elettrica a 20°C	mS/cm	18,23	13,84	19,21	12,84	35,02	37,02	34,52	37,63	3,885	49,09	7,16	4,9
Ossigeno disciolto	%	14,9	20,8	15,1	21,9	25,1	27	3,9	9,2	3	22,8	4,1	36,7
Ossigeno disciolto	ppm	1,5	1,79	1,3	1,88	2,14	2,17	0,3	0,74	0,27	1,7	0,31	2,37
pH		7,17	6,49	7,15	6,48	7,15	7,18	7	7,74	7,32	6,87	7,31	6,74
Potenziale Redox	mV	39,1	42,7	38,1	43,7	21,12	21	-0,5	8,8	17,5	5,6	-22,9	-110,6
Temperatura dell'acqua	°C	19,89	21,14	19,76	21	19,85	19,66	22,82	19,82	20,88	21,2	20,9	22,21
Temperatura dell'aria	°C	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

	Campione	AST01	AST02	AST03	AST04	AST05	AST06	AST07	AST08	AST09	AST10	AST11	AST12
	Data misura	21.12.2022	21.12.2022	21.12.2022	21.12.2022	21.12.2022	21.12.2022	21.12.2022	21.12.2022	21.12.2022	21.12.2022	21.12.2022	21.12.2022
Parametro	U.M.												
Conducibilità elettrica a 20°C	µS/cm	9521	9684	6010	1771	27930	30550	29150	32590	2680	15930	8450	14300
Ossigeno disciolto	%	0,3	0	34,6	2,1	0	3,6	0,1	0	0,4	11,3	0	12,8
Ossigeno disciolto	ppm	0,02	0,0	3,23	0,17	0,0	0,30	0	0	0,04	1,01	0	1,10
pH		7,23	7,15	8,27	11,33	7,37	7,25	6,98	7,72	7,45	7,58	7,15	7,60
Potenziale Redox	mV	-70,2	-73,5	6,8	-140,7	-250,1	-115,1	-253,2	-159,6	-194,8	-99,0	-295,7	-245,3
Temperatura dell'acqua	°C	18,95	19,3	17,88	19,04	20,30	18,8	18,9	18,78	18,3	19,05	19,83	20,68
Temperatura dell'aria	°C	14	14	14	14	15	15	16	15	12	13	13	13

Tabella 10: Sintesi dei parametri di campo misurati

I risultati analitici delle acque sotterranee evidenziano alcune non conformità agli standard di qualità ambientale nelle 4 campagne di monitoraggio.

Di seguito si evidenziano in tabella i superamenti registrati nelle campagne di monitoraggio per ogni punto di misura in data 20 giugno 2022 e 21 dicembre 2022.

Tutti gli altri parametri analizzati nel corso del monitoraggio Ante Operam sono risultati conformi ai limiti di legge.

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

• 1° Campagna AO

		Campione	Campione di acqua di falda - AST01	Campione di acqua di falda - AST02	Campione di acqua di falda - AST03	Campione di acqua di falda - AST04	Campione di acqua di falda - AST05	Campione di acqua di falda - AST06	Campione di acqua di falda - AST07	Campione di acqua di falda - AST08	Campione di acqua di falda - AST09	Campione di acqua di falda - AST10	Campione di acqua di falda - AST11	Campione di acqua di falda - AST12	
		<b>Data prelievo campione</b>	20.06.2022	20.06.2022	20.06.2022	20.06.2022	20.06.2022	20.06.2022	20.06.2022	20.06.2022	20.06.2022	20.06.2022	20.06.2022	20.06.2022	
		<b>Luogo di campionamento</b>	Piombino												
		<b>Punto di campionamento</b>	AST01	AST02	AST03	AST04	AST05	AST06	AST07	AST08	AST09	AST10	AST11	AST12	
Parametro	U.M.	Metodo													Valore limite
Arsenico (As)	µg/l	EPA 6020B 2014	28,0	16,3	69	15,7	399	411	15,9	117	1,44	<1,0	1,06	4,75	10
Ferro (Fe)	µg/l	EPA 6020B 2014	2330	3950	1640	3290	9500	9300	145	870	121	2170	121	173	200
Manganese (Mn)	µg/l	EPA 6020B 2014	20100	1410	1630	6100	478	484	710	400	760	3470	650	900	50
Nichel (Ni)	µg/l	EPA 6020B 2014	64	0,494	3,90	3,24	0,85	0,71	2,36	1,39	<0,400	2,13	<0,400	0,77	20
Solfati	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	6320	1230	1380	425	81,2	1,28	15,0	10,5	1000	1320	543	8310	250
Benzene	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	<0,010	0,0129	<0,010	0,0315	0,290	0,0253	28,0	0,73	0,071	0,0114	<0,010	0,0195	1

• 2° Campagna AO

		Campione	Campione di acqua di falda AST-01	Campione di acqua di falda AST-02	Campione di acqua di falda AST-03	Campione di acqua di falda AST-04	Campione di acqua di falda AST-05	Campione di acqua di falda AST-06	Campione di acqua di falda AST-07	Campione di acqua di falda AST-08	Campione di acqua di falda AST-09	Campione di acqua di falda AST-10	Campione di acqua di falda AST-11	Campione di acqua di falda AST-12	
		<b>Data prelievo campione</b>	21.12.2022	21.12.2022	21.12.2022	21.12.2022	21.12.2022	21.12.2022	21.12.2022	21.12.2022	21.12.2022	21.12.2022	21.12.2022	21.12.2022	
		<b>Luogo di campionamento</b>	Piombino												
		<b>Punto di campionamento</b>	AST01	AST02	AST03	AST04	AST05	AST06	AST07	AST08	AST09	AST10	AST11	AST12	
Parametro	U.M.	Metodo													Valore limite
Arsenico (As)	µg/l	EPA 6020B 2014	37,7	7,3	11,4	168	8,2	292	8,5	91	1,41	<1,0	<1,0	5,9	10
Ferro (Fe)	µg/l	EPA 6020B 2014	1910	3740	<20	<20	291	6700	326	106	32,5	1290	496	101	200
Manganese (Mn)	µg/l	EPA 6020B 2014	14800	1390	620	11,0	433	429	1460	170	424	1130	650	480	50
Fluoruri	µg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	650	600	810	900	1120	660	1120	970	3950	1110	850	449	1500
Solfati	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	2910	680	640	407	190	11,1	224	72	980	940	510	1420	250
Idrocarburi totali come n-esano	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8015C 2007 + UNI EN ISO 9377-2:2002	191	<31	<31	640	34,8	690	500	440	<31	<31	37	32	350

Tabella 11: Sintesi dei risultati sui campioni prelevati delle acque sotterranee

Nel corso delle attività di monitoraggio ambientale AO, oggetto del presente report, eseguite in dodici punti (AST01, AST02, AST03, AST04, AST05, AST06, AST07, AST08, AST09, AST10, AST11, AST12) e relative al monitoraggio della componente idrica sotterranea (rilievo freaticometrico) nella fase che precede la costruzione (Ante Operam) della "Bretella di collegamento tra l'Autostrada Tirrenica A12 ed il Porto di Piombino- LOTTO 1- Svincolo di Geodetica-Gagno"- Piombino (LI), ovvero l'intervento sul primo Lotto in progetto che si sviluppa lungo la strada statale SS398 "Via Val di Cornia", non sono state registrate anomalie nei livelli piezometrici misurati con cadenza mensile.

I risultati analitici delle acque evidenziano alcune non conformità ai limiti di cui alla Tab.2 Allegato 5 alla Parte quarta del Titolo V del D.lgs. 152/06. In particolare, i parametri **Arsenico (As)**, **Ferro (Fe)**, **Manganese (Mn)** e **Solfati** risultano non conformi sia nella prima che nella seconda campagna AO, mentre i parametri **Nichel (Ni)** e **Benzene** risultano non conformi nei campioni della prima campagna AO e i parametri **Idrocarburi come n esano** e **Fluoruri** risultano non conformi nella seconda campagna AO.

Per un maggiore dettaglio si rimanda ai certificati analitici di laboratorio e ai report trimestrali.

## 5. MONITORAGGIO COMPONENTE SUOLO

Di seguito si riassumono le attività di monitoraggio ambientale della componente **suolo/sottosuolo** svolte nel corso della fase di **Ante Operam** della "Bretella di collegamento tra l'Autostrada Tirrenica A12 ed il Porto di Piombino- LOTTO 1 - Svincolo di Geodetica-Gagno" - Piombino (Li), in accordo al Piano di monitoraggio ambientale secondo la durata e frequenza delle campagne di misura e le modalità di svolgimento del monitoraggio da questo stabilito.

### 5.1 POSTAZIONI DI MONITORAGGIO

Le campagne di misura nella fase di **Ante Operam** prevedono i seguenti punti di monitoraggio:

- **SUO 01** – Cantiere operativo Viadotto Cornia 1
- **SUO 02** – Viadotto Cornia 1
- **SUO 03** – Zona ormeggi "La chiusa" lato ferrovia
- **SUO 04** – Nord Viadotto Cornia 2
- **SUO 05** – Cantiere base
- **SUO 06** – Cantiere operativo Rotonda del Gagno

Di seguito si riportano le planimetrie con l'individuazione dei punti di monitoraggio previsti per la fase di **Ante Operam**, e la documentazione fotografica

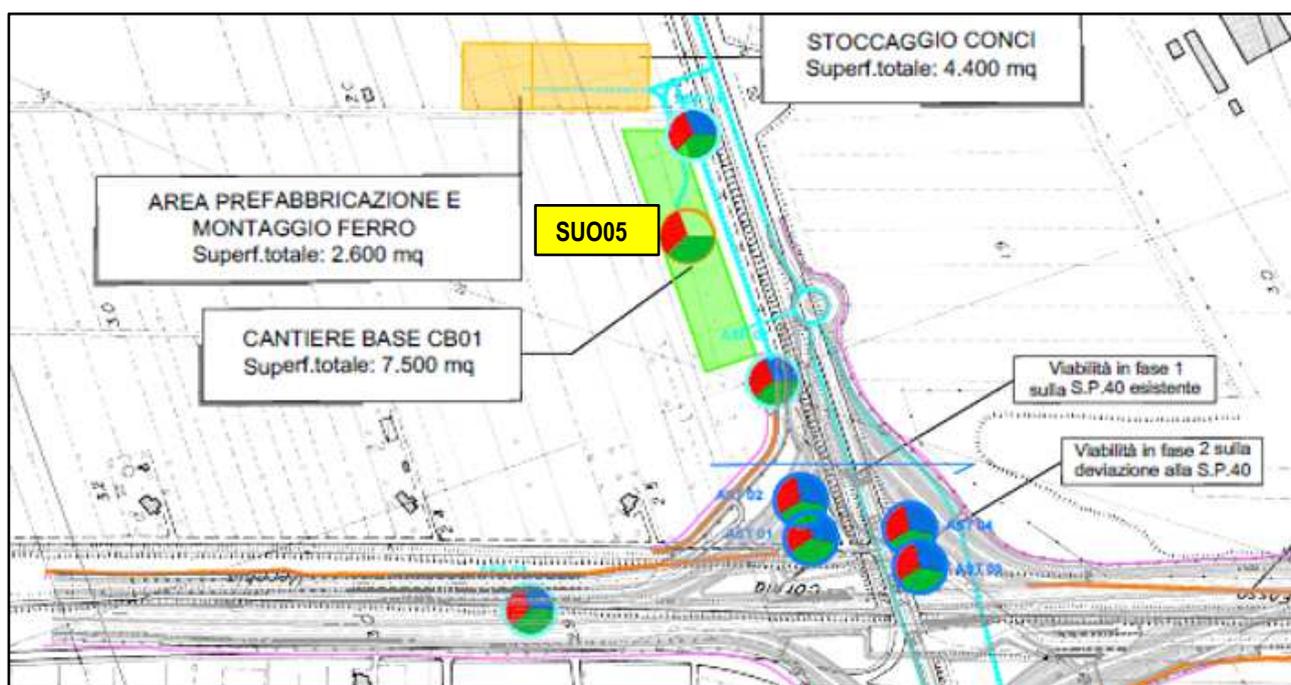


Figura 22 Localizzazione dei punti di monitoraggio SUO05 (Tav. T00-MO01-MOA-PL02 del PMA)

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

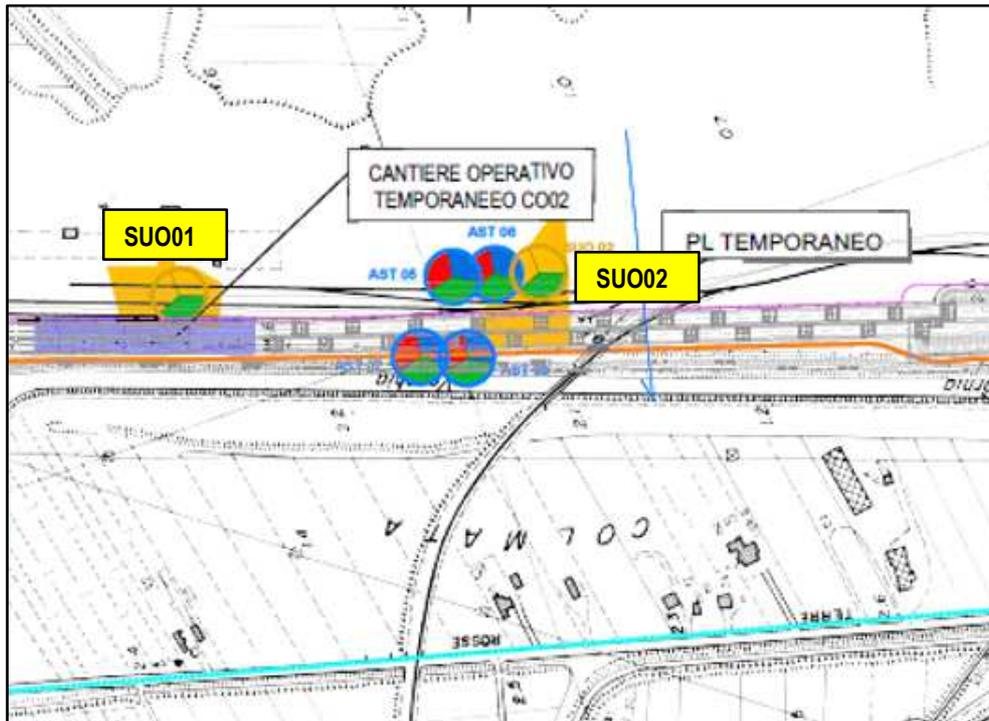


Figura 23 Localizzazione dei punti di monitoraggio SUO 01 e SUO 02 (Tav. T00-MO01-MOA-PL02 del PMA)

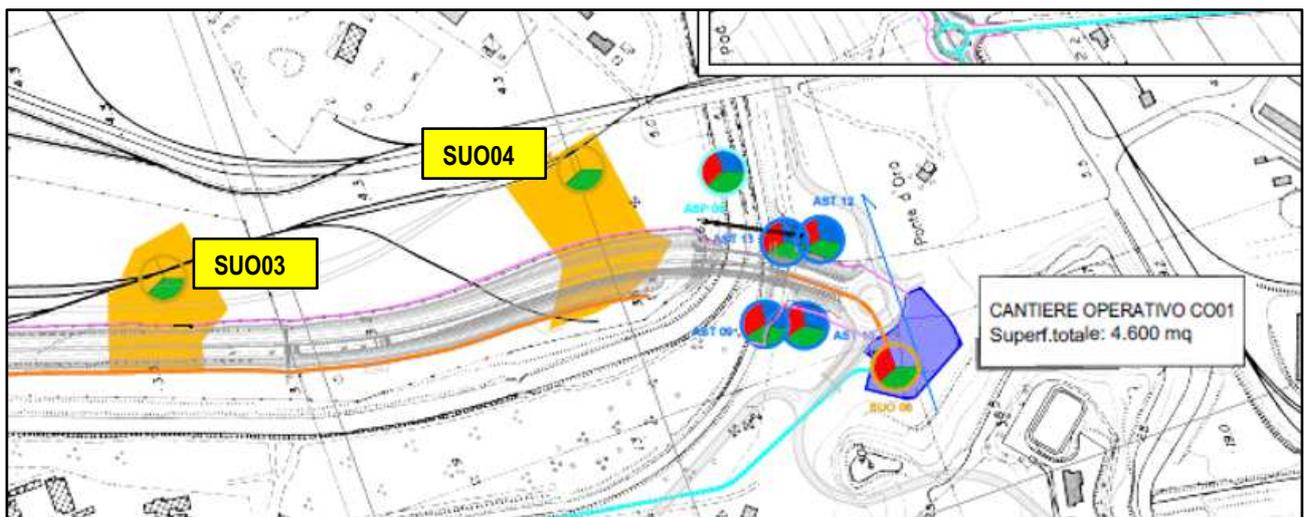


Figura 24: Localizzazione dei punti di monitoraggio SUO 03 e SUO 04 (Tav. T00-MO01-MOA-PL02 del PMA)

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno



Figura 25- Punto di monitoraggio suolo e sottosuolo SUO-05

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno



Figura 26: Punti di monitoraggio suolo e sottosuolo SUO-01 e SUO-02.

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno



Figura 27: Punti di monitoraggio suolo e sottosuolo SUO-03 e SUO-04.

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
 Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

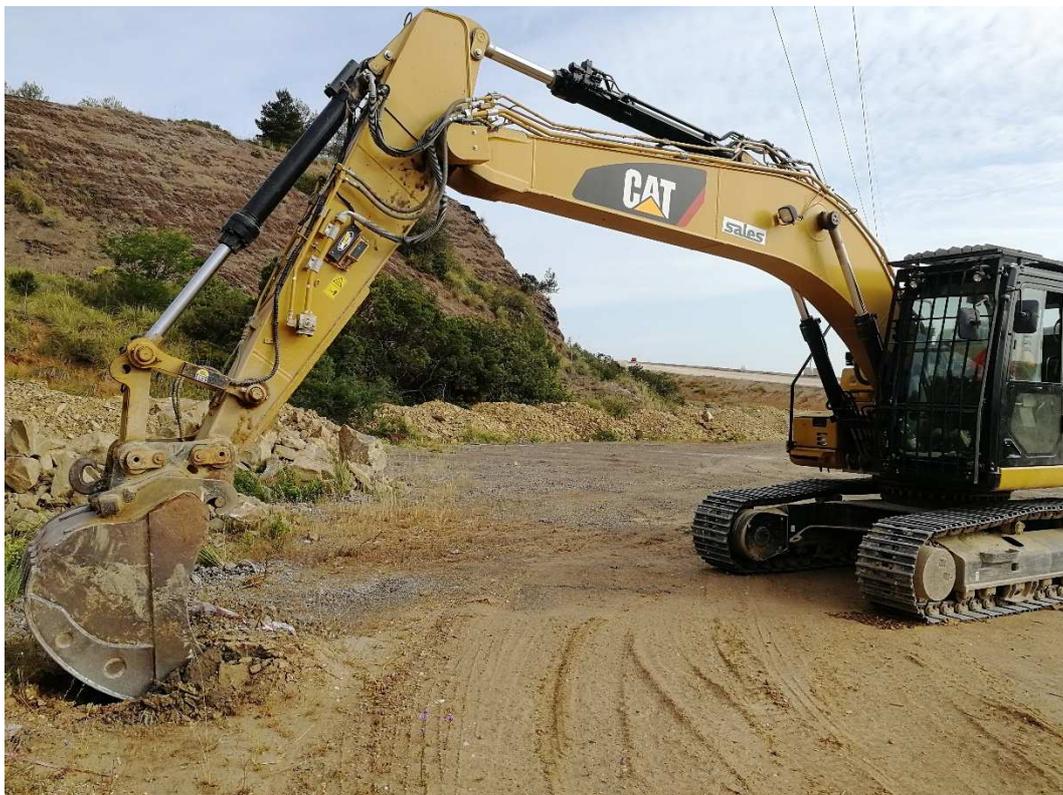


Figura 28: Punto di monitoraggio suolo e sottosuolo SUO06

**5.2 PARAMETRI MONITORATI E DURATA DEL CAMPIONAMENTO**

Durante la Fase Ante Operam fase sono stati raccolti tutti gli elementi necessari per la caratterizzazione dello stato ambientale nella fase che precede l'avvio dei lavori, al fine di determinare le concentrazioni di tutti i parametri individuati nel Piano di Monitoraggio. La durata di questa fase è di **12 mesi**.

Il monitoraggio in fase di Ante operam ha previsto una campagna di monitoraggio per ciascun punto di indagine, al fine di caratterizzare la qualità di suolo e sottosuolo nelle diverse postazioni. Di seguito si riportano i punti di monitoraggio previsti dal PMA:

Punto	Descrizione punto	Frequenza indagine
SUO 01	Cantiere operativo Viadotto Cornia 1	semestrale
SUO 02	Viadotto Cornia 1	semestrale
SUO 03	Zona ormeggi "La chiusa" lato ferrovia	semestrale
SUO 04	Nord Viadotto Cornia 2	semestrale
SUO 05	Cantiere base	semestrale
SUO 06	Cantiere operativo Rotonda del Gagno	semestrale

**Tabella 12: punti di monitoraggio e frequenza di indagine**

In corrispondenza di ciascuna stazione di monitoraggio è stata eseguita una trincea mediante escavatore con benna, dalla quale saranno prelevati n. 2 campioni di terreno e nello specifico:

- o un campione, tra 0 e 50 cm da p.c. per il rilievo dei parametri pedologici ed agronomici;
- o un campione tra 50 e 100 cm da p.c. per il rilievo dei parametri chimici da confrontare con i limiti previsti dal D.lgs. n. 152/2006 - PARTE IV - Titolo V - Allegato 5.

I parametri oggetto del presente monitoraggio sono saranno utilizzati per valutare le qualità di suolo e sottosuolo in prossimità delle aree interessate dal progetto.

Di seguito sono elencati i parametri pedologici, agronomici e fisico-chimici oggetto del monitoraggio.

<i>parametri</i>	<i>u.m.</i>	<i>limiti di riferimento</i>	
<b>PEDOLOGICI (su campione superficiale 0-50 cm)</b>			
orizzonte			
classe di drenaggio			
esposizione			
fenditure superficiali			
microrilievo			
pendenza			
permeabilità			
pietrosità superficiale			
presenza falda			
rocciosità affiorante			
stato erosivo			

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

substrato pedogenetico			
uso del suolo			
vegetazione			
<b>AGRONOMICI (su campione superficiale 0-50 cm)</b>			
Basi scambiabili			
Calcare attivo			
Calcare totale			
Capacità di scambio cationico (C.S.C.)			
Contenuto in carbonio organico			
N tot			
P assimilabile			
pH			
Potenziale REDOX			
Tessitura			
<b>FISICO-CHIMICI (su campione 50-100 cm)</b>			
<b>D.lgs. n. 152/2006 ss.mm.ii - PARTE IV - Titolo V - Allegato 5</b>			
<b>Tabella 1 'Concentrazione soglia di contaminazione nel SUOLO e nel SOTTOSUOLO riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare'</b>			
Composti inorganici		A Siti ad uso Verde pubblico, Privato e Residenziale	B Siti ad uso Commerciale e Industriale
Arsenico	mg/kg (ss)	20	50
Berillio	mg/kg (ss)	2	10
Cadmio	mg/kg (ss)	2	15
Cobalto	mg/kg (ss)	20	250
Cromo totale	mg/kg (ss)	150	800
Cromo VI	mg/kg (ss)	2	15
Mercurio	mg/kg (ss)	1	5
Nichel	mg/kg (ss)	120	500
Piombo	mg/kg (ss)	100	1000
Rame	mg/kg (ss)	120	600
Vanadio	mg/kg (ss)	90	250
Zinco	mg/kg (ss)	150	1500
Fluoruri	mg/kg (ss)	100	2000
<b>idrocarburi</b>			
Idrocarburi leggeri C<= 12	mg/kg (ss)	10	250
Idrocarburi pesanti C > 12	mg/kg (ss)	50	750
<b>Aromatici</b>			
Benzene	mg/kg (ss)	0,1	2
Etilbenzene	mg/kg (ss)	0,5	50
Stirene	mg/kg (ss)	0,5	50
Toluene	mg/kg (ss)	0,5	50
Xilene	mg/kg (ss)	0,5	50
Sommatoria organici aromatici	mg/kg (ss)	1	100
<b>Aromatici policiclici</b>			
Benzo(a)antracene	mg/kg (ss)	0,5	10
Benzo(a)pirene	mg/kg (ss)	0,1	10
Benzo(b)fluorantene	mg/kg (ss)	0,5	10
Benzo(k,)fluorantene	mg/kg (ss)	0,5	10
Benzo(g,h,i,)terilene	mg/kg (ss)	0,1	10
Crisene	mg/kg (ss)	5	50

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg (ss)	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg (ss)	0,1	10
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg (ss)	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg (ss)	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg (ss)	0,1	10
Indenopirene	mg/kg (ss)	0,1	5
Pirene	mg/kg (ss)	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	mg/kg (ss)	10	100
<b>Diossine</b>			
PCB	mg/kg (ss)	0,06	5

Tabella 13: Parametri oggetto del monitoraggio per i campioni di suolo e sottosuolo

Per gli scopi del presente lavoro si è inoltre eseguito il rilievo pedologico realizzato su profilo esposto per mezzo di un taglio verticale eseguito con escavatore con benna.

Lo scavo con mezzo meccanico ha permesso di ottenere una trincea, di larghezza e profondità pari a circa 1,5 metri, tale da consentire di rilevare lo spessore del suolo e del substrato pedogenetico.

Prima di procedere alle fasi di scavo la benna dell'escavatore è stata opportunamente pulita per non alterare le proprietà chimiche del suolo.

Durante le fasi di scavo il materiale prelevato è stato depositato lateralmente per permettere il prelievo dei campioni, al fine di lasciare la superficie nelle migliori condizioni.

Il completamento di ogni scavo con pareti verticali rasate è stato eseguito per favorire il rilievo pedologico, la parametrizzazione chimico-fisica richiesta e per evidenziare i caratteri tessiturali, strutturali e composizionali del suolo. All'interno dei saggi di scavo non è stata rilevata una falda superficiale.

### 5.3 CAMPAGNE DI CAMPIONAMENTO

Sui punti di misura è stata eseguita 1 campagna di monitoraggio per il controllo della qualità del suolo e sottosuolo

Di seguito si riportano i dati relativi alla campagna di monitoraggio svolta il 31 maggio 2022 sui punti di monitoraggio (SUO 01, SUO 02, SUO 03, SUO 04, SUO 05, SUO 06).

Per ogni punto di monitoraggio sono stati effettuati:

- Prelievo campione per il rilievo dei parametri pedologici ed agronomici;
- Prelievo campione per il rilievo dei parametri chimici ai sensi del D.lgs. n. 152/2006
- Esecuzione rilievo pedologico in sito

Nella tabella sottostante si riassumono i campioni prelevati e i relativi intervalli di campionamento.

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

Punto di monitoraggio	Descrizione punto	rilievo dei parametri pedologici ed agronomici		rilievo dei parametri chimici	
		ID campione	Intervallo di campionamento	ID campione	Intervallo di campionamento
SUO 01	Cantiere operativo Viadotto Cornia 1	SUO01 (0,2-0,5)	0,2 – 0,5 m da p.c	SUO01 (0,5-1,0)	0,5 – 1,0 m da p.c
SUO 02	Viadotto Cornia 1	SUO02 (0,1-0,5)	0,1 – 0,5 m da p.c	SUO02 (0,5-1,0)	0,5 – 1,0 m da p.c
SUO 03	Zona ormeggi "La chiusa" lato ferrovia	SUO03 (0,1-0,5)	0,1 – 0,5 m da p.c	SUO03 (0,5-1,0)	0,5 – 1,0 m da p.c
SUO 04	Nord Viadotto Cornia 2	SUO04 (0,2-0,5)	0,2 – 0,5 m da p.c	SUO04 (0,5-1,0)	0,5 – 1,0 m da p.c
SUO 05	Cantiere base	SUO05 (0,0-0,5)	0,0 – 0,5 m da p.c	SUO05 (0,5-1,0)	0,5 – 1,0 m da p.c
SUO 06	Cantiere operativo Rotonda del Gagno	SUO06 (0,0-0,5)	0,0 – 0,5 m da p.c	SUO06 (0,5-1,0)	0,5 – 1,0 m da p.c

- Tabella 14– Riepilogo dei campioni prelevati

## 5.4 CONFRONTO RISULTATI DI MONITORAGGIO PER OGNI SINGOLA POSTAZIONE

Di seguito si sintetizzano i risultati del rilievo pedologico e delle analisi chimiche effettuati sui campioni di terreno SUO01 (0,2-0,5); SUO02 (0,1-0,5); SUO03 (0,1-0,5); SUO04 (0,2-0,5); SUO05 (0,0-0,5) e SUO06 (0,0-0,5)

### Punto SUO-01

#### PARAMETRI STAZIONALI

CODIFICA DEL PUNTO	SUO 01
COORDINATE (N, E)	(N 4757758.74; E 626575.37)
TOPONIMO DI RIFERIMENTO	Cantiere operativo Viadotto Cornia 1
COMUNE	Piombino
PROVINCIA	Livorno
DATA	31/05/2022

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno



Figura 29: Ubicazione punto di monitoraggio SUO01

#### PARAMETRI PEDOLOGICI IN SUPERFICIE

La descrizione dei parametri pedologici si riferisce all'intorno di osservazione, cioè al sito che comprende al suo interno il punto di monitoraggio.

<b>ESPOSIZIONE</b>	L'areale in corrispondenza del punto di monitoraggio presenta un'esposizione di circa <b>0° rispetto al Nord</b> in senso orario
<b>PENDENZA</b>	Il sito presenta <b>inclinazioni di 0°</b> .
<b>USO DEL SUOLO</b>	L'uso del suolo, preso dal Corine Land Cover 2012 – IV livello (Geoportale Nazionale), è del tipo "area industriale o commerciale".

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno



Figura 30: Uso del suolo (Corine Land Cover 2012) – SUO01

<b>MICRORILIEVO</b>	Assente (Z).
<b>PIETROSITA' SUPERFICIALE</b>	La <b>pietrosità superficiale</b> definita in percentuale secondo i frammenti di roccia alterata di dimensioni maggiori di 25 cm nelle definizioni U.S.D.A. è tra <b>assente</b>
<b>ROCCIOSITA' AFFIORANTE</b>	Il sito nell'intorno di circa 1000 m <sup>2</sup> non presenta <b>rocciosità affiorante</b> .
<b>FENDITURE SUPERFICIALI</b>	Le <b>fenditure superficiali</b> sono assenti.
<b>VEGETAZIONE</b>	L'area di indagine è brulla e priva di vegetazione ad esclusione di sporadiche zone erbose.
<b>STATO EROSIVO</b>	Per quanto riguarda lo <b>stato erosivo</b> del suolo non si rileva la presenza di fenomeni di erosione e deposizione di parti di esso.

#### PARAMETRI PEDOLOGICI DEL TERRENO

Si può definire un unico orizzonte strettamente pedologico (nel capitolo relativo ai parametri chimici in situ verranno esaminati dettagliatamente).

<b>PERMEABILITA'</b>	L'orizzonte presenta una <b>permeabilità alta</b> riconducibile alla scala numerica 5 delle <b>sabbie e ghiaie grosse</b>
----------------------	---

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

<b>CLASSE DI DRENAGGIO</b>	L'orizzonte individuato è caratterizzato da una <b>classe di drenaggio</b> classificabile come <b>moderatamente rapido</b> .
<b>SUBSTARTO PEDOGENETICO</b>	Il <b>substrato pedogenetico</b> non è stato raggiunto nell'ambito della presente campagna di indagine.

**RILIEVO PEDOLOGICO: DESIGNAZIONE ORIZZONTI E PARAMETRI CHIMICI IN SITU**

<b>DESIGNAZIONE ORIZZONTE</b>	Gli <b>orizzonti</b> individuati all'interno del saggio di scavo, secondo le convenzioni definite in IUSS-ISRIC-FAO-ISSDS e SOIL SURVEY STAFF, sono di seguito elencati: <i>A da -0,00 a -0,20 m dal p.c.</i> <i>B da -0,20 a -0,50 m dal p.c.</i>
<b>PROFONDITA' FALDA</b>	<b>Falda non presente</b> fino alla profondità del saggio di scavo.
<b>LIMITI DI PASSAGGIO</b>	Come dettagliato, le profondità dei <b>limiti di passaggio</b> risultano essere: <i>A da -0,00 a -0,20 m dal p.c. SABBIE MEDIE CON GHIAIA GROSSOLANA MARRONE</i> <i>B da -0,20 a -0,50 m dal p.c. SABBIE MEDIE CON GHIAIA GROSSOLANA OCRA</i>



Figura 31: Immagine relativa agli orizzonti individuati nello scavo SU001

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

<b>COLORE</b>	Il colore è stato determinato su ogni orizzonte individuato, in particolare usando i codici alfanumerici previsti dalle Tavole Munsell (MunsellSoil Color Charts). <b>Orizzonte A:</b> 5YR 3/4 <b>Orizzonte B:</b> 5YR 3/8
<b>TESSITURA</b>	La <b>tessitura</b> degli orizzonti si riferiscono al triangolo tessiturale della Soil Taxonomy – U.S.D.A. L'orizzonte B presenta una tessitura del tipo " <b>Franco Sabbiosa- FS</b> ".
<b>STRUTTURA</b>	La <b>struttura</b> del suolo risulta <b>debolmente coesa</b> .
<b>CONSISTENZA</b>	Il suolo presenta una <b>consistenza</b> variabile <b>da molto bassa a media</b> .
<b>POROSITA'</b>	L'orizzonte è caratterizzato da una <b>porosità media</b> .
<b>UMIDITA' E SATURAZIONE</b>	Il suolo si presenta <b>asciutto</b> .
<b>CONTENUTO IN SCHELETRO</b>	<b>Lo scheletro</b> risulta essere <b>ghiaioso</b> .
<b>CONCREZIONI E NODULI</b>	All'interno dell'orizzonte non è stata riscontrata la presenza <b>di noduli e concrezioni</b>
<b>EFFLORESCENZE SALINE</b>	Le <b>efflorescenze</b> saline sono state determinate tramite effervescenza dell'acido nitrico, concentrato al 10%, sul suolo per stimare la quantità del carbonato di calcio. Lo sviluppo di effervescenza riscontrato nell'orizzonte risulta essere <b>molto debole</b> , e secondo la tabella di cui sopra rientra nella classificazione dei <b>codici 2</b> e la stima della <b>quantità di CaCO<sub>3</sub> è circa tra 0,5 %</b> .
<b>FENDITURE</b>	All'interno del suolo non si riconoscono <b>fenditure o fessure</b> .
<b>pH</b>	Il <b>grado di acidità</b> è stato rilevato in laboratorio: 8,9 uPh

**PARAMETRI CHIMICI: ANALISI DI LABORATORIO**

<b>CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO</b>	Relativamente agli orizzonti campionati i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue: <table border="1" data-bbox="703 1856 1155 1951"> <tr> <th colspan="2">CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO</th> </tr> <tr> <td>meq/100g</td> <td>9,2</td> </tr> </table> L'orizzonte presenta una Capacità di scambio Cationico " <b>bassa</b> ".	CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO		meq/100g	9,2
CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO					
meq/100g	9,2				

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

<b>AZOTO TOTALE</b>	Relativamente agli orizzonti campionati i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:			
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th colspan="2">AZOTO TOTALE</th> </tr> <tr> <td>mg/kg</td> <td>0,92</td> </tr> </table>	AZOTO TOTALE		mg/kg
AZOTO TOTALE				
mg/kg	0,92			
<b>PARAMETRI DI LABORATORIO</b>	Indagini sperimentali in laboratorio sui singoli campionamenti effettuati in sito, i valori sono esaminati secondo le normative di riferimento.			

Relativamente al campione SUO01 (0,2-0,5) i risultati, ottenuti dalla analisi di laboratorio, hanno evidenziato quanto segue:

Parametro	u.m.	metodo	
Carbonio organico totale (TOC)	%	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3	<1,0
Calcare attivo	g/kg	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met V.2	19
Calcio scambiabile	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	48,3
Fosforo assimilabile	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	<1,0
Magnesio scambiabile	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	<20
Potassio scambiabile	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	<20
Sodio scambiabile	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	<20

## Punto SUO-02

### PARAMETRI STAZIONALI

<b>CODIFICA DEL PUNTO</b>	<b>SUO 02</b>
<b>COORDINATE (N, E)</b>	<b>(N 4757337.49; E 626443.05)</b>
<b>TOPONIMO DI RIFERIMENTO</b>	<b>Viadotto Cornia 1</b>
<b>COMUNE</b>	<b>Piombino</b>
<b>PROVINCIA</b>	<b>Livorno</b>
<b>DATA</b>	<b>31/05/2022</b>

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno



Figura 32: Ubicazione punto di monitoraggio SUO02

#### PARAMETRI PEDOLOGICI IN SUPERFICIE

La descrizione dei parametri pedologici si riferisce all'intorno di osservazione, cioè al sito che comprende al suo interno il punto di monitoraggio.

<b>ESPOSIZIONE</b>	L'areale in corrispondenza del punto di monitoraggio presenta un'esposizione di circa <b>0° rispetto al Nord</b> in senso orario
<b>PENDENZA</b>	Il sito presenta <b>inclinazioni di 0°</b> .
<b>USO DEL SUOLO</b>	L'uso del suolo, preso dal Corine Land Cover 2012 – IV livello (Geoportale Nazionale), è del tipo "area industriale o commerciale".

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

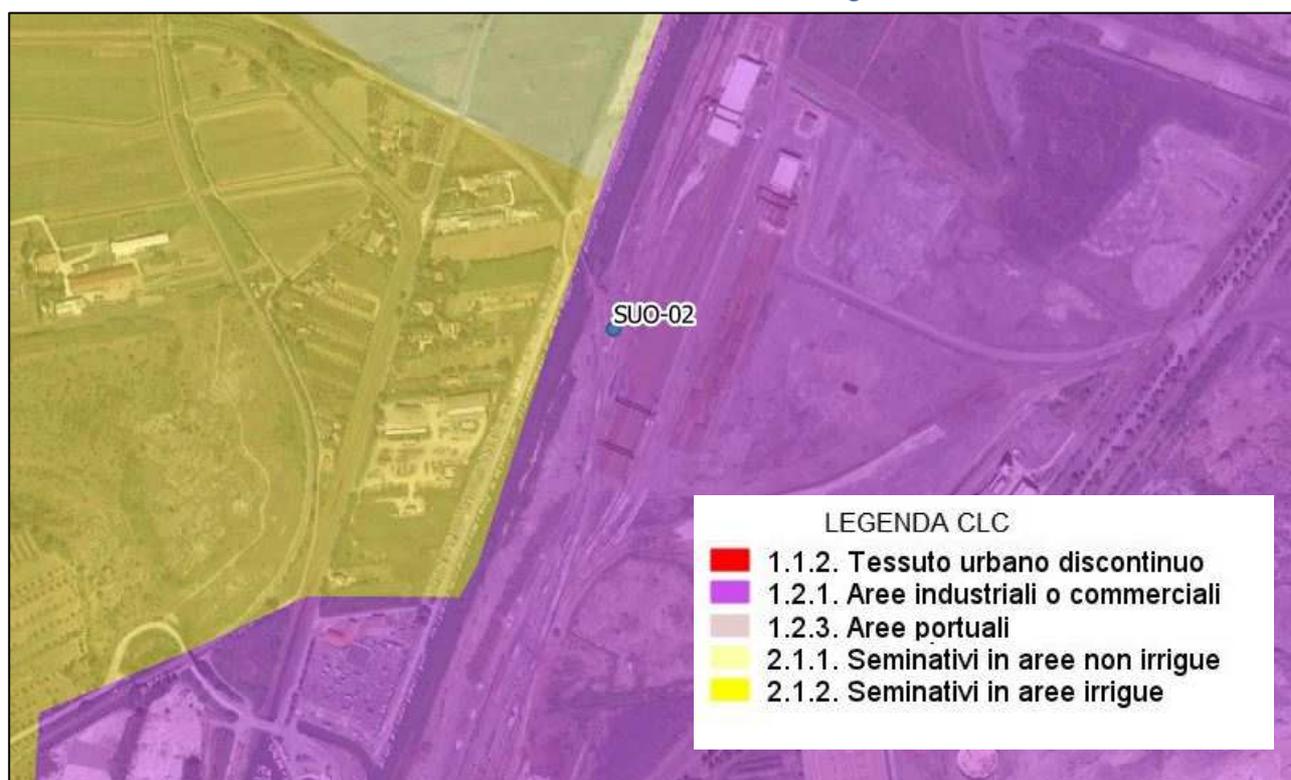


Figura 33: Uso del suolo (Corine Land Cover 2012) – SUO01

<b>MICRORILIEVO</b>	Assente (Z).
<b>PIETROSITA' SUPERFICIALE</b>	La <b>pietrosità superficiale</b> definita in percentuale secondo i frammenti di roccia alterata di dimensioni maggiori di 25 cm nelle definizioni U.S.D.A. è tra <b>assente</b>
<b>ROCCIOSITA' AFFIORANTE</b>	Il sito nell'intorno di circa 1000 m <sup>2</sup> non presenta <b>rocciosità affiorante</b> .
<b>FENDITURE SUPERFICIALI</b>	Le <b>fenditure superficiali</b> sono assenti.
<b>VEGETAZIONE</b>	L'area di indagine è brulla e priva di vegetazione ad esclusione di sporadiche zone erbose.
<b>STATO EROSIVO</b>	Per quanto riguarda lo <b>stato erosivo</b> del suolo non si rileva la presenza di fenomeni di erosione e deposizione di parti di esso.

#### PARAMETRI PEDOLOGICI DEL TERRENO

Si può definire un unico orizzonte strettamente pedologico (nel capitolo relativo ai parametri chimici in situ verranno esaminati dettagliatamente).

<b>PERMEABILITA'</b>	L'orizzonte presenta una <b>permeabilità alta</b> riconducibile alla scala numerica 5 delle <b>sabbie e ghiaie grosse</b>
----------------------	---

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

<b>CLASSE DI DRENAGGIO</b>	L'orizzonte individuato è caratterizzato da una <b>classe di drenaggio</b> classificabile come <b>moderatamente rapido</b> .
<b>SUBSTARTO PEDOGENETICO</b>	Il <b>substrato pedogenetico</b> non è stato raggiunto nell'ambito della presente campagna di indagine.

RILIEVO PEDOLOGICO: DESIGNAZIONE ORIZZONTI E PARAMETRI CHIMICI IN SITU

<b>DESIGNAZIONE ORIZZONTE</b>	Gli <b>orizzonti</b> individuati all'interno del saggio di scavo, secondo le convenzioni definite in IUSS-ISRIC-FAO-ISSDS e SOIL SURVEY STAFF, sono di seguito elencati: <i>A da -0,00 a -0,10 m dal p.c.</i> <i>B da -0,10 a -0,50 m dal p.c.</i>
<b>PROFONDITA' FALDA</b>	<b>Falda non presente</b> fino alla profondità del saggio di scavo.
<b>LIMITI DI PASSAGGIO</b>	Come dettagliato, le profondità dei <b>limiti di passaggio</b> risultano essere: <i>A da -0,00 a -0,10 m dal p.c. SABBIE MEDIE CON GHIAIA GROSSOLANA MARRONE CHIARO</i> <i>B da -0,10 a -0,50 m dal p.c. SABBIE MEDIE CON GHIAIA GROSSOLANA MARRONE SCURO</i>



Figura 34: Immagine relativa agli orizzonti individuati nello scavo SU002

<b>COLORE</b>	Il colore è stato determinato su ogni orizzonte individuato, in particolare usando i codici alfanumerici previsti dalle Tavole Munsell (MunsellSoil Color Charts). <i>Orizzonte A: 7.5YR 5/4</i> <i>Orizzonte B: 7.5YR 2/2</i>
<b>TESSITURA</b>	La <b>tessitura</b> degli orizzonti si riferiscono al triangolo tessiturale della Soil Taxonomy – U.S.D.A. L'orizzonte B presenta una tessitura del tipo " <b>Franco Sabbiosa - FS</b> ".
<b>STRUTTURA</b>	La <b>struttura</b> del suolo risulta <b>debolmente coesa</b> .
<b>CONSISTENZA</b>	Il suolo presenta una <b>consistenza</b> variabile <b>da molto bassa a media</b> .
<b>POROSITA'</b>	L'orizzonte è caratterizzato da una <b>porosità media</b> .
<b>UMIDITA' E SATURAZIONE</b>	Il suolo si presenta <b>asciutto</b> .
<b>CONTENUTO IN SCHELETRO</b>	Lo <b>scheletro</b> risulta essere <b>ghiaioso</b> .

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

<b>CONCREZIONI E NODULI</b>	All'interno dell'orizzonte non è stata riscontrata la presenza di <b>noduli e concrezioni</b>
<b>EFFLORESCENZE SALINE</b>	Le <b>efflorescenze</b> saline sono state determinate tramite effervescenza dell'acido nitrico, concentrato al 10%, sul suolo per stimare la quantità del carbonato di calcio. Lo sviluppo di effervescenza riscontrato nell'orizzonte risulta essere <b>molto debole</b> , e secondo la tabella di cui sopra rientra nella classificazione dei <b>codici 2</b> e la stima della <b>quantità di CaCO<sub>3</sub> è circa tra 0,5 %</b> .
<b>FENDITURE</b>	All'interno del suolo non si riconoscono <b>fenditure o fessure</b> .
<b>pH</b>	Il <b>grado di acidità</b> è stato rilevato in laboratorio: 12,9 uPh

**PARAMETRI CHIMICI: ANALISI DI LABORATORIO**

<b>CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO</b>	<p>Relativamente agli orizzonti campionati i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>meq/100g</td> <td>5,41</td> </tr> </tbody> </table> <p>L'orizzonte presenta una Capacità di scambio Cationico "<b>bassa</b>".</p>	CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO		meq/100g	5,41
CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO					
meq/100g	5,41				
<b>AZOTO TOTALE</b>	<p>Relativamente agli orizzonti campionati i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">AZOTO TOTALE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mg/kg</td> <td>1,00</td> </tr> </tbody> </table> <p>Pertanto, la qualità del suolo risulta essere, secondo le valutazioni agronomiche dei suoli: <b>bassa</b>.</p>	AZOTO TOTALE		mg/kg	1,00
AZOTO TOTALE					
mg/kg	1,00				
<b>PARAMETRI DI LABORATORIO</b>	Indagini sperimentali in laboratorio sui singoli campionamenti effettuati in sito, i valori sono esaminati secondo le normative di riferimento.				

Relativamente al campione SUO02 (0,1-0,5) i risultati, ottenuti dalla analisi di laboratorio, hanno evidenziato quanto segue:

Parametro	u.m.	metodo	
<b>Carbonio organico totale (TOC)</b>	%	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3	<1,0
<b>Calcare attivo</b>	g/kg	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met V.2	11

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

Calcio scambiabile	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	680
Fosforo assimilabile	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	<1,0
Magnesio scambiabile	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	<20
Potassio scambiabile	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	<20
Sodio scambiabile	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	<20

### Punto SUO-03

#### PARAMETRI STAZIONALI

CODIFICA DEL PUNTO	SUO 03
COORDINATE (N, E)	(N 4756593.73; E 626212.45)
TOPONIMO DI RIFERIMENTO	Zona ormeggi "La chiusa" lato ferrovia
COMUNE	Piombino
PROVINCIA	Livorno
DATA	31/05/2022

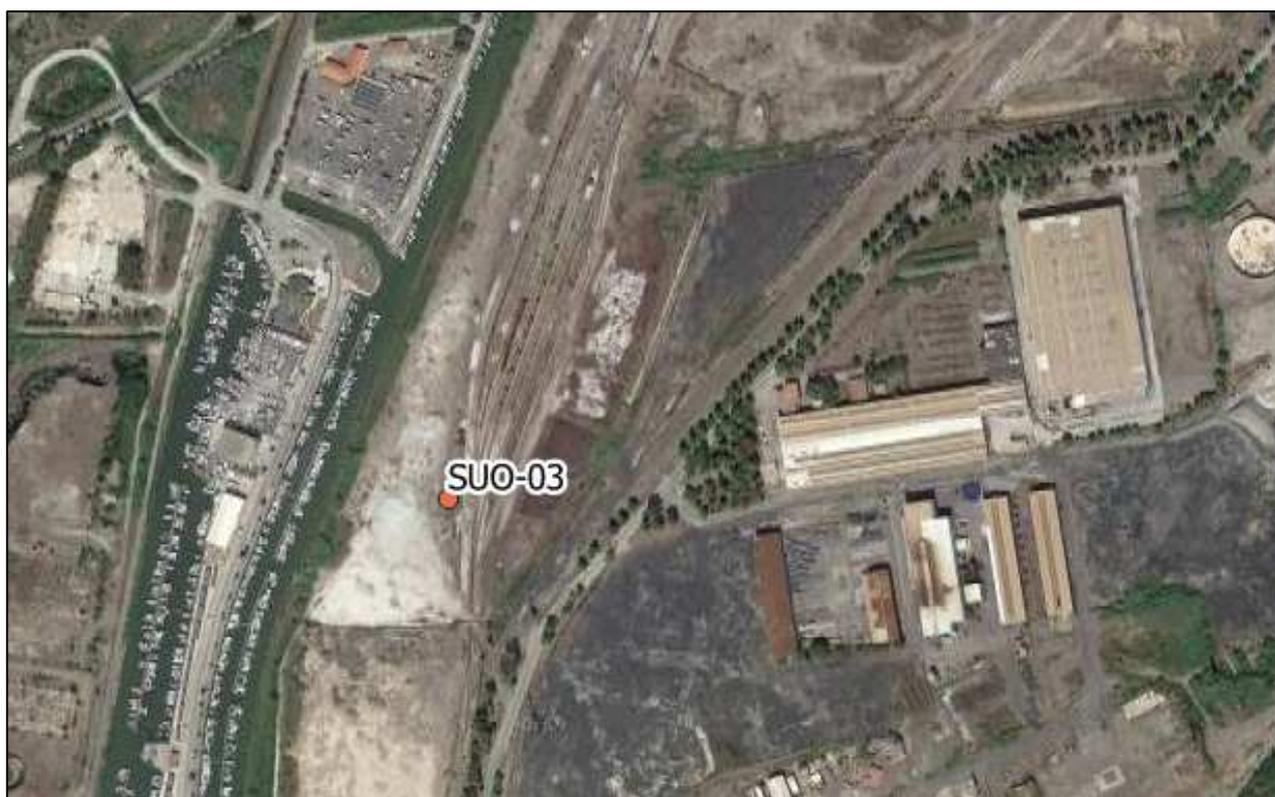


Figura 35: Ubicazione punto di monitoraggio SUO03

#### PARAMETRI PEDOLOGICI IN SUPERFICIE

La descrizione dei parametri pedologici si riferisce all'intorno di osservazione, cioè al sito che comprende al suo interno il punto di monitoraggio.

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

<b>ESPOSIZIONE</b>	L'areale in corrispondenza del punto di monitoraggio presenta un'esposizione di circa <b>0° rispetto al Nord</b> in senso orario
<b>PENDENZA</b>	Il sito presenta <b>inclinazioni di 0°</b> .
<b>USO DEL SUOLO</b>	L'uso del suolo, preso dal Corine Land Cover 2012 – IV livello (Geoportale Nazionale), è del tipo <b>"area industriale o commerciale"</b> .



Figura 36: Uso del suolo (Corine Land Cover 2012) – SUO03

<b>MICRORILIEVO</b>	Assente (Z).
<b>PIETROSITA' SUPERFICIALE</b>	La <b>pietrosità superficiale</b> definita in percentuale secondo i frammenti di roccia alterata di dimensioni maggiori di 25 cm nelle definizioni U.S.D.A. è tra <b>assente</b>
<b>ROCCIOSITA' AFFIORANTE</b>	Il sito nell'intorno di circa 1000 m <sup>2</sup> non presenta <b>rocciosità affiorante</b> .
<b>FENDITURE SUPERFICIALI</b>	Le <b>fenditure superficiali</b> sono assenti.
<b>VEGETAZIONE</b>	L'area di indagine è brulla e priva di vegetazione ad esclusione di sporadiche zone erbose.

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

<b>STATO EROSIVO</b>	Per quanto riguarda lo <b>stato erosivo</b> del suolo non si rileva la presenza di fenomeni di erosione e deposizione di parti di esso.
----------------------	---

#### PARAMETRI PEDOLOGICI DEL TERRENO

Si può definire un unico orizzonte strettamente pedologico (nel capitolo relativo ai parametri chimici in situ verranno esaminati dettagliatamente).

<b>PERMEABILITA'</b>	L'orizzonte presenta una <b>permeabilità medio alta</b> riconducibile alla scala numerica 4 delle <b>sabbie medie e sabbie gradate</b>
<b>CLASSE DI DRENAGGIO</b>	L'orizzonte individuato è caratterizzato da una <b>classe di drenaggio</b> classificabile come <b>moderatamente rapido</b> .
<b>SUBSTARTO PEDOGENETICO</b>	Il <b>substrato pedogenetico</b> non è stato raggiunto nell'ambito della presente campagna di indagine.

#### RILIEVO PEDOLOGICO: DESIGNAZIONE ORIZZONTI E PARAMETRI CHIMICI IN SITU

<b>DESIGNAZIONE ORIZZONTE</b>	Gli <b>orizzonti</b> individuati all'interno del saggio di scavo, secondo le convenzioni definite in IUSS-ISRIC-FAO-ISSDS e SOIL SURVEY STAFF, sono di seguito elencati: <b>A da -0,00 a -0,10 m dal p.c.</b> <b>B da -0,10 a -0,50 m dal p.c.</b>
<b>PROFONDITA' FALDA</b>	Falda <b>non presente</b> fino alla profondità del saggio di scavo.
<b>LIMITI DI PASSAGGIO</b>	Come dettagliato, le profondità dei <b>limiti di passaggio</b> risultano essere: <b>A da -0,00 a -0,10 m dal p.c. SABBIE GROSSOLANE MARRONE CHIARO</b> <b>B da -0,10 a -0,50 m dal p.c. SABBIE MEDIE CON GHIAIA GROSSOLANA MARRONE CHIARO</b>

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno



Figura 37: Immagine relativa agli orizzonti individuati nello scavo SUO03

<b>COLORE</b>	Il colore è stato determinato su ogni orizzonte individuato, in particolare usando i codici alfanumerici previsti dalle Tavole Munsell (MunsellSoil Color Charts). <i>Orizzonte A: 5YR 3/4</i> <i>Orizzonte B: 5YR 3/2</i>
<b>TESSITURA</b>	La <b>tessitura</b> degli orizzonti si riferiscono al triangolo tessiturale della Soil Taxonomy – U.S.D.A. L'orizzonte B presenta una tessitura del tipo " <b>Sabbioso Franco - SF</b> ".
<b>STRUTTURA</b>	La <b>struttura</b> del suolo risulta <b>debolmente coesa</b> .
<b>CONSISTENZA</b>	Il suolo presenta una <b>consistenza</b> variabile <b>da molto bassa a media</b> .
<b>POROSITA'</b>	L'orizzonte è caratterizzato da una <b>porosità media</b> .
<b>UMIDITA' E SATURAZIONE</b>	Il suolo si presenta <b>asciutto</b> .
<b>CONTENUTO IN SCHELETRO</b>	<b>Lo scheletro</b> risulta essere <b>ghiaioso</b>
<b>CONCREZIONI E NODULI</b>	All'interno dell'orizzonte non è stata riscontrata la presenza <b>di noduli e concrezioni</b>

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

<b>EFFLORESCENZE SALINE</b>	Le <b>efflorescenze</b> saline sono state determinate tramite effervescenza dell'acido nitrico, concentrato al 10%, sul suolo per stimare la quantità del carbonato di calcio. Lo sviluppo di effervescenza riscontrato nell'orizzonte risulta essere <b>molto debole</b> , e secondo la tabella di cui sopra rientra nella classificazione dei <b>codici 2</b> e la stima della <b>quantità di CaCO<sub>3</sub> è circa 0,5 %</b> .
<b>FENDITURE</b>	All'interno del suolo non si riconoscono <b>fenditure o fessure</b> .
<b>pH</b>	Il <b>grado di acidità</b> è stato rilevato in laboratorio: 12,6 uPh

**PARAMETRI CHIMICI: ANALISI DI LABORATORIO**

<b>CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO</b>	<p>Relativamente agli orizzonti campionati i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th colspan="2">CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO</th> </tr> <tr> <td>meq/100g</td> <td>7,4</td> </tr> </table> <p>L'orizzonte presenta una Capacità di scambio Cationico "<b>bassa</b>".</p>	CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO		meq/100g	7,4
CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO					
meq/100g	7,4				
<b>AZOTO TOTALE</b>	<p>Relativamente agli orizzonti campionati i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th colspan="2">AZOTO TOTALE</th> </tr> <tr> <td>mg/kg</td> <td>1,2</td> </tr> </table> <p>Pertanto, la qualità del suolo risulta essere, secondo le valutazioni agronomiche dei suoli: <b>mediamente fornita</b>.</p>	AZOTO TOTALE		mg/kg	1,2
AZOTO TOTALE					
mg/kg	1,2				
<b>PARAMETRI DI LABORATORIO</b>	Indagini sperimentali in laboratorio sui singoli campionamenti effettuati in sito, i valori sono esaminati secondo le normative di riferimento.				

Relativamente al campione SUO03 (0,1-0,5) i risultati, ottenuti dalla analisi di laboratorio, hanno evidenziato quanto segue:

Parametro	u.m.	metodo	
<b>Carbonio organico totale (TOC)</b>	%	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3	<1,0
<b>Calcare attivo</b>	g/kg	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met V.2	17
<b>Calcio scambiabile</b>	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	342
<b>Fosforo assimilabile</b>	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	<1,0

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

Magnesio scambiabile	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	<20
Potassio scambiabile	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	<20
Sodio scambiabile	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	<20

## Punto SUO-04

### PARAMETRI STAZIONALI

CODIFICA DEL PUNTO	SUO 04
COORDINATE (N, E)	(N 4756221.75; E 626166.74 )
TOPONIMO DI RIFERIMENTO	Nord Viadotto Cornia 1
COMUNE	Piombino
PROVINCIA	Livorno
DATA	31/05/2022



Figura 38: Ubicazione punto di monitoraggio SUO04.

### PARAMETRI PEDOLOGICI IN SUPERFICIE

La descrizione dei parametri pedologici si riferisce all'intorno di osservazione, cioè al sito che comprende al suo interno il punto di monitoraggio.

<b>ESPOSIZIONE</b>	L'areale in corrispondenza del punto di monitoraggio presenta un'esposizione di circa 0° rispetto al Nord in senso orario
--------------------	---

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

<b>PENDENZA</b>	Il sito presenta <b>inclinazioni di 0°</b> .
<b>USO DEL SUOLO</b>	L'uso del suolo, preso dal Corine Land Cover 2012 – IV livello (Geoportale Nazionale), è del tipo <b>"area industriale o commerciale"</b> .

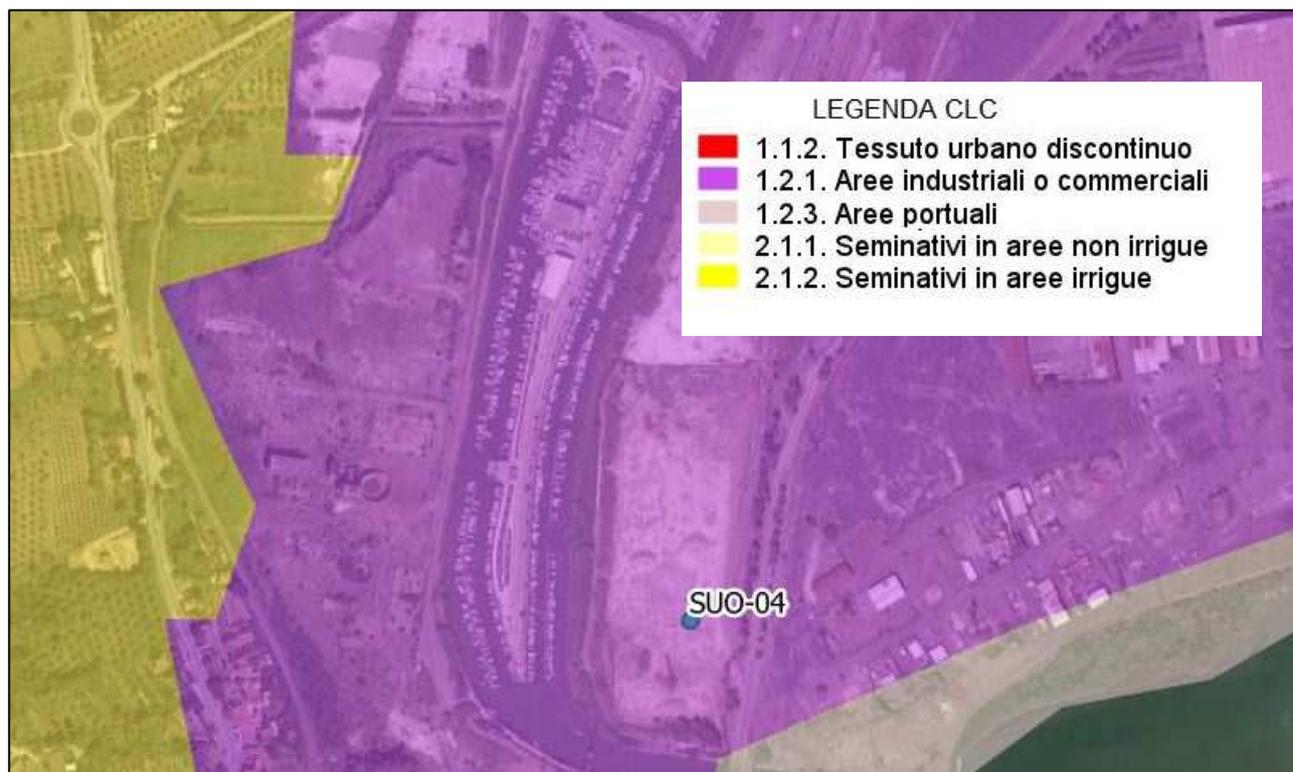


Figura 39: Uso del suolo (Corine Land Cover 2012) – SUO04.

<b>MICRORILIEVO</b>	Assente (Z).
<b>PIETROSITA' SUPERFICIALE</b>	La <b>pietrosità superficiale</b> definita in percentuale secondo i frammenti di roccia alterata di dimensioni maggiori di 25 cm nelle definizioni U.S.D.A. è tra <b>assente</b>
<b>ROCCIOSITA' AFFIORANTE</b>	Il sito nell'intorno di circa 1000 m <sup>2</sup> non presenta <b>rocciosità affiorante</b> .
<b>FENDITURE SUPERFICIALI</b>	Le <b>fenditure superficiali</b> sono assenti.
<b>VEGETAZIONE</b>	L'area di indagine è brulla e priva di vegetazione ad esclusione di sporadiche zone erbose.
<b>STATO EROSIVO</b>	Per quanto riguarda lo <b>stato erosivo</b> del suolo non si rileva la presenza di fenomeni di erosione e deposizione di parti di esso.

PARAMETRI PEDOLOGICI DEL TERRENO

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

Si può definire un unico orizzonte strettamente pedologico (nel capitolo relativo ai parametri chimici in situ verranno esaminati dettagliatamente).

<b>PERMEABILITA'</b>	L'orizzonte presenta una <b>permeabilità medio alta</b> riconducibile alla scala numerica 4 delle <b>sabbie medie e sabbie gradate</b>
<b>CLASSE DI DRENAGGIO</b>	L'orizzonte individuato è caratterizzato da una <b>classe di drenaggio</b> classificabile come <b>moderatamente rapido</b> .
<b>SUBSTARTO PEDOGENETICO</b>	Il <b>substrato pedogenetico</b> non è stato raggiunto nell'ambito della presente campagna di indagine.

**RILIEVO PEDOLOGICO: DESIGNAZIONE ORIZZONTI E PARAMETRI CHIMICI IN SITU**

<b>DESIGNAZIONE ORIZZONTE</b>	Gli <b>orizzonti</b> individuati all'interno del saggio di scavo, secondo le convenzioni definite in IUSS-ISRIC-FAO-ISSDS e SOIL SURVEY STAFF, sono di seguito elencati: <i>A da -0,00 a -0,20 m dal p.c.</i> <i>B da -0,20 a -0,50 m dal p.c.</i>
<b>PROFONDITA' FALDA</b>	<b>Falda non presente</b> fino alla profondità del saggio di scavo.
<b>LIMITI DI PASSAGGIO</b>	Come dettagliato, le profondità dei <b>limiti di passaggio</b> risultano essere: <i>A da -0,00 a -0,20 m dal p.c. SABBIE MEDIE CON GHIAIA GROSSOLANA MARRONE</i> <i>B da -0,20 a -0,50 m dal p.c. SABBIE MEDIE CON GHIAIA GROSSOLANA OCRA</i>



Figura 40: Immagine relativa agli orizzonti individuati nello scavo SU004

<b>COLORE</b>	Il colore è stato determinato su ogni orizzonte individuato, in particolare usando i codici alfanumerici previsti dalle Tavole Munsell (MunsellSoil Color Charts). <i>Orizzonte A: 5YR 8/2</i> <i>Orizzonte B: 7.5YR 1/2</i>
<b>TESSITURA</b>	La <b>tessitura</b> degli orizzonti si riferiscono al triangolo tessiturale della Soil Taxonomy – U.S.D.A. L'orizzonte B presenta una tessitura del tipo " <b>Franco Sabbiosa - FS</b> ".
<b>STRUTTURA</b>	La <b>struttura</b> del suolo risulta <b>debolmente coesa</b> .
<b>CONSISTENZA</b>	Il suolo presenta una <b>consistenza</b> variabile <b>da molto bassa a media</b> .
<b>POROSITA'</b>	L'orizzonte è caratterizzato da una <b>porosità media</b> .
<b>UMIDITA' E SATURAZIONE</b>	Il suolo si presenta <b>asciutto</b> .
<b>CONTENUTO IN SCHELETRO</b>	<b>Lo scheletro</b> risulta essere <b>sabbioso</b> .

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

<b>CONCREZIONI E NODULI</b>	All'interno dell' orizzonte non è stata riscontrata la presenza di <b>noduli e concrezioni</b>
<b>EFFLORESCENZE SALINE</b>	Le <b>efflorescenze</b> saline sono state determinate tramite effervescenza dell'acido nitrico, concentrato al 10%, sul suolo per stimare la quantità del carbonato di calcio. Lo sviluppo di effervescenza riscontrato nell'orizzonte risulta essere <b>molto debole</b> , e secondo la tabella di cui sopra rientra nella classificazione dei <b>codici 2</b> e la stima della <b>quantità di CaCO<sub>3</sub> è circa tra 0,5 %</b> .
<b>FENDITURE</b>	All'interno del suolo non si riconoscono <b>fenditure o fessure</b> .
<b>pH</b>	Il <b>grado di acidità</b> è stato rilevato in laboratorio: 8,8 uPh

**PARAMETRI CHIMICI: ANALISI DI LABORATORIO**

<b>CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO</b>	<p>Relativamente agli orizzonti campionati i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th colspan="2">CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO</th> </tr> <tr> <td>meq/100g</td> <td>10,6</td> </tr> </table> <p>L'orizzonte presenta una Capacità di scambio Cationico "<b>media</b>".</p>	CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO		meq/100g	10,6
CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO					
meq/100g	10,6				
<b>AZOTO TOTALE</b>	<p>Relativamente agli orizzonti campionati i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th colspan="2">AZOTO TOTALE</th> </tr> <tr> <td>mg/kg</td> <td>1,2</td> </tr> </table> <p>Pertanto, la qualità del suolo risulta essere, secondo le valutazioni agronomiche dei suoli: <b>mediamente fornita</b>.</p>	AZOTO TOTALE		mg/kg	1,2
AZOTO TOTALE					
mg/kg	1,2				
<b>PARAMETRI DI LABORATORIO</b>	Indagini sperimentali in laboratorio sui singoli campionamenti effettuati in sito, i valori sono esaminati secondo le normative di riferimento.				

Relativamente al campione SUO04 (0,2-0,5) i risultati, ottenuti dalla analisi di laboratorio, hanno evidenziato quanto segue:

Parametro	u.m.	metodo	
<b>Carbonio organico totale (TOC)</b>	%	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3	<1,0
<b>Calcare attivo</b>	g/kg	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met V.2	30
<b>Calcio scambiabile</b>	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	124

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

<b>Fosforo assimilabile</b>	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	<1,0
<b>Magnesio scambiabile</b>	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	<20
<b>Potassio scambiabile</b>	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	<20
<b>Sodio scambiabile</b>	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	<20

## Punto SUO-05

### PARAMETRI STAZIONALI

<b>CODIFICA DEL PUNTO</b>	SUO 05
<b>COORDINATE (N, E)</b>	(N 4758415.00; E 627086.00)
<b>TOPONIMO DI RIFERIMENTO</b>	Cantiere base
<b>COMUNE</b>	Piombino
<b>PROVINCIA</b>	Livorno
<b>DATA</b>	31/05/2022

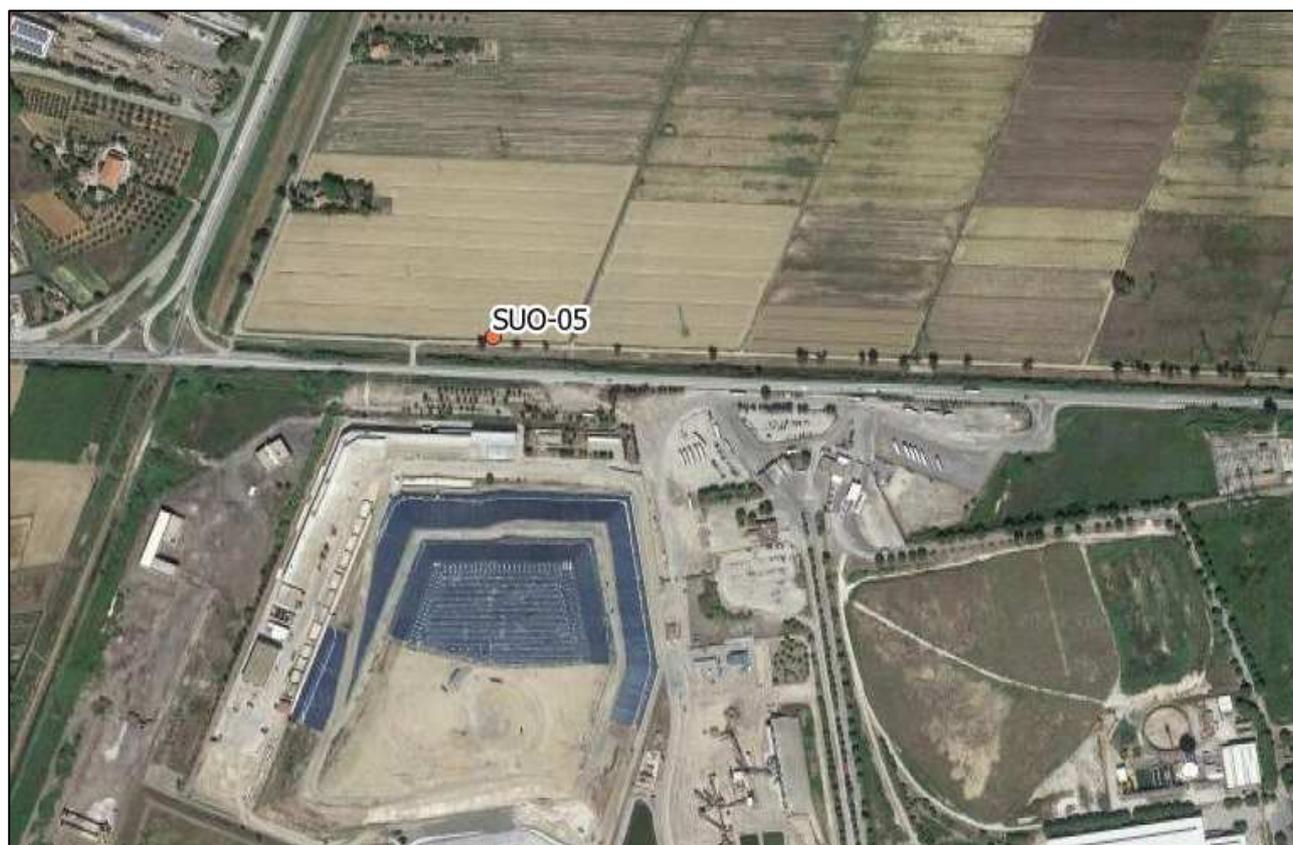


Figura 41: Ubicazione punto di monitoraggio SUO05

### PARAMETRI PEDOLOGICI IN SUPERFICIE

La descrizione dei parametri pedologici si riferisce all'intorno di osservazione, cioè al sito che comprende al suo interno il punto di monitoraggio.

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

<b>ESPOSIZIONE</b>	L'areale in corrispondenza del punto di monitoraggio presenta un'esposizione di circa <b>0° rispetto al Nord</b> in senso orario
<b>PENDENZA</b>	Il sito presenta <b>inclinazioni di 0°</b> .
<b>USO DEL SUOLO</b>	L'uso del suolo, preso dal Corine Land Cover 2012 – IV livello (Geoportale Nazionale), è del tipo "area seminativa non irrigua".



Figura 42: Uso del suolo (Corine Land Cover 2012) – SUO05

<b>MICRORILIEVO</b>	Assente (Z).
<b>PIETROSITA' SUPERFICIALE</b>	La <b>pietrosità superficiale</b> definita in percentuale secondo i frammenti di roccia alterata di dimensioni maggiori di 25 cm nelle definizioni U.S.D.A. è <b>assente</b>
<b>ROCCIOSITA' AFFIORANTE</b>	Il sito nell'intorno di circa 1000 m <sup>2</sup> non presenta <b>rocciosità affiorante</b> .
<b>FENDITURE SUPERFICIALI</b>	Le <b>fenditure superficiali</b> sono assenti.
<b>VEGETAZIONE</b>	L'area di indagine è brulla e priva di vegetazione ad esclusione di sporadiche zone erbose.

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

<b>STATO EROSIVO</b>	Per quanto riguarda lo <b>stato erosivo</b> del suolo non si rileva la presenza di fenomeni di erosione e deposizione di parti di esso.
----------------------	---

#### PARAMETRI PEDOLOGICI DEL TERRENO

Si può definire un unico orizzonte strettamente pedologico (nel capitolo relativo ai parametri chimici in situ verranno esaminati dettagliatamente).

<b>PERMEABILITA'</b>	L'orizzonte presenta una <b>permeabilità</b> media riconducibile alla scala numerica 3 delle <b>sabbie fini e sabbie limose</b>
<b>CLASSE DI DRENAGGIO</b>	L'orizzonte individuato è caratterizzato da una <b>classe di drenaggio</b> classificabile come <b>moderatamente rapido</b> .
<b>SUBSTARTO PEDOGENETICO</b>	Il <b>substrato pedogenetico</b> non è stato raggiunto nell'ambito della presente campagna di indagine.

#### RILIEVO PEDOLOGICO: DESIGNAZIONE ORIZZONTI E PARAMETRI CHIMICI IN SITU

<b>DESIGNAZIONE ORIZZONTE</b>	Gli <b>orizzonti</b> individuati all'interno del saggio di scavo, secondo le convenzioni definite in IUSS-ISRIC-FAO-ISSDS e SOIL SURVEY STAFF, sono di seguito elencati: <b>A: da -0,00 a -0,50 m dal p.c.</b>
<b>PROFONDITA' FALDA</b>	<b>Falda non presente</b> fino alla profondità del saggio di scavo.
<b>LIMITI DI PASSAGGIO</b>	Come dettagliato, le profondità dei <b>limiti di passaggio</b> risultano essere: <b>A da -0,00 a -0,50 m dal p.c. TERRENO VEGETALE SABBIOSO / LIMOSO MARRONE</b>

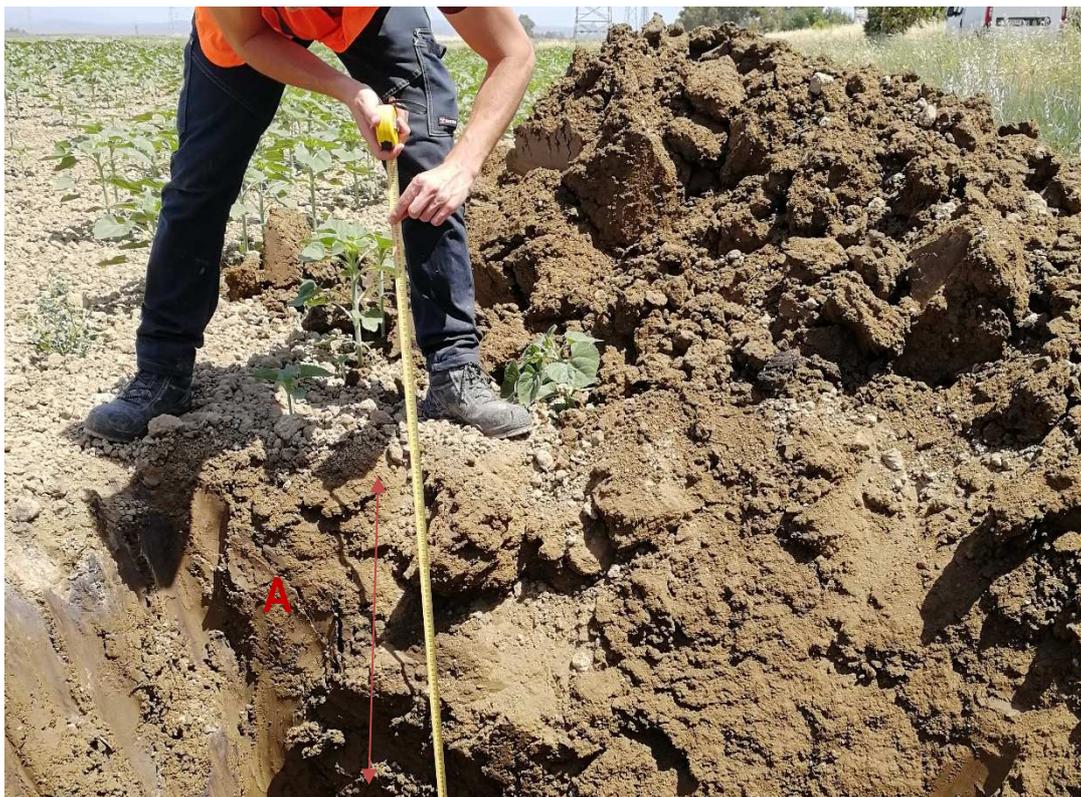


Figura 43: Immagine relativa agli orizzonti individuati nello scavo SU005

<b>COLORE</b>	Il colore è stato determinato su ogni orizzonte individuato, in particolare usando i codici alfanumerici previsti dalle Tavole Munsell (MunsellSoil Color Charts). <i>Orizzonte A: 7.5YR 2/6</i>
<b>TESSITURA</b>	La <b>tessitura</b> degli orizzonti si riferiscono al triangolo tessiturale della Soil Taxonomy – U.S.D.A. L'orizzonte A presenta una tessitura del tipo " <b>Franco sabbiosa argillosa - FSA</b> ".
<b>STRUTTURA</b>	La <b>struttura</b> del suolo risulta <b>debolmente coesa</b> .
<b>CONSISTENZA</b>	Il suolo presenta una <b>consistenza</b> variabile <b>da molto bassa a media</b> .
<b>POROSITA'</b>	L'orizzonte è caratterizzato da una <b>porosità media</b> .
<b>UMIDITA' E SATURAZIONE</b>	Il suolo si presenta <b>asciutto</b> .
<b>CONTENUTO IN SCHELETRO</b>	<b>Lo scheletro</b> risulta essere <b>sabbioso</b> .
<b>CONCREZIONI E NODULI</b>	All'interno dell'orizzonte non è stata riscontrata la presenza <b>di noduli e concrezioni</b>

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

<b>EFFLORESCENZE SALINE</b>	Le <b>efflorescenze</b> saline sono state determinate tramite effervescenza dell'acido nitrico, concentrato al 10%, sul suolo per stimare la quantità del carbonato di calcio. Lo sviluppo di effervescenza riscontrato nell'orizzonte risulta essere <b>molto debole</b> , e secondo la tabella di cui sopra rientra nella classificazione dei <b>codici 2</b> e la stima della <b>quantità di CaCO<sub>3</sub> è circa tra 0,5 %</b> .
<b>FENDITURE</b>	All'interno del suolo non si riconoscono <b>fenditure o fessure</b> .
<b>pH</b>	Il <b>grado di acidità</b> è stato rilevato in laboratorio: 8,1 uPh

**PARAMETRI CHIMICI: ANALISI DI LABORATORIO**

<b>CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO</b>	Relativamente agli orizzonti campionati i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th colspan="2">CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO</th> </tr> <tr> <td>meq/100g</td> <td>8,7</td> </tr> </table> <p>L'orizzonte presenta una Capacità di scambio Cationico "<b>bassa</b>".</p>	CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO		meq/100g	8,7
CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO					
meq/100g	8,7				
<b>AZOTO TOTALE</b>	Relativamente agli orizzonti campionati i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th colspan="2">AZOTO TOTALE</th> </tr> <tr> <td>mg/kg</td> <td>1,1</td> </tr> </table> <p>Pertanto, la qualità del suolo risulta essere, secondo le valutazioni agronomiche dei suoli: <b>mediamente fornita</b>.</p>	AZOTO TOTALE		mg/kg	1,1
AZOTO TOTALE					
mg/kg	1,1				
<b>PARAMETRI DI LABORATORIO</b>	Indagini sperimentali in laboratorio sui singoli campionamenti effettuati in sito, i valori sono esaminati secondo le normative di riferimento.				

Relativamente al campione SU005 (0,0-0,5) i risultati, ottenuti dalla analisi di laboratorio, hanno evidenziato quanto segue:

Parametro	u.m.	metodo	
<b>Carbonio organico totale (TOC)</b>	%	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3	<1,0
<b>Calcare attivo</b>	g/kg	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met V.2	21
<b>Calcio scambiabile</b>	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	134
<b>Fosforo assimilabile</b>	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	<1,0
<b>Magnesio scambiabile</b>	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	<20

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

Potassio scambiabile	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	<20
Sodio scambiabile	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	21,0

## Punto SUO-06

### PARAMETRI STAZIONALI

CODIFICA DEL PUNTO	SUO 06
COORDINATE (N, E)	(N 4755984.26; E 625919.84)
TOPONIMO DI RIFERIMENTO	Cantiere OPERATIVO Rotonda del Gagno
COMUNE	Piombino
PROVINCIA	Livorno
DATA	31/05/2022



Figura 44: Ubicazione punto di monitoraggio SUO06

### PARAMETRI PEDOLOGICI IN SUPERFICIE

La descrizione dei parametri pedologici si riferisce all'intorno di osservazione, cioè al sito che comprende al suo interno il punto di monitoraggio.

ESPOSIZIONE	L'areale in corrispondenza del punto di monitoraggio presenta un'esposizione di circa <b>0° rispetto al Nord</b> in senso orario
PENDENZA	Il sito presenta <b>inclinazioni di 0°</b> .

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

<b>USO DEL SUOLO</b>	L'uso del suolo, preso dal Corine Land Cover 2012 – IV livello (Geoportale Nazionale), è del tipo "area industriale o commerciale".
----------------------	---



Figura 45: Uso del suolo (Corine Land Cover 2012) – SUO06

<b>MICRORILIEVO</b>	Assente (Z).
<b>PIETROSITA' SUPERFICIALE</b>	La <b>pietrosità superficiale</b> definita in percentuale secondo i frammenti di roccia alterata di dimensioni maggiori di 25 cm nelle definizioni U.S.D.A. è <b>assente</b>
<b>ROCCIOSITA' AFFIORANTE</b>	Il sito nell'intorno di circa 1000 m <sup>2</sup> non presenta <b>rocciosità affiorante</b> .
<b>FENDITURE SUPERFICIALI</b>	Le <b>fenditure superficiali</b> sono assenti.
<b>VEGETAZIONE</b>	L'area di indagine è brulla e priva di vegetazione ad esclusione di sporadiche zone erbose.
<b>STATO EROSIVO</b>	Per quanto riguarda lo <b>stato erosivo</b> del suolo non si rileva la presenza di fenomeni di erosione e deposizione di parti di esso.

PARAMETRI PEDOLOGICI DEL TERRENO

**"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno**

Si può definire un unico orizzonte strettamente pedologico (nel capitolo relativo ai parametri chimici in situ verranno esaminati dettagliatamente).

<b>PERMEABILITA'</b>	L'orizzonte presenta una <b>permeabilità alta</b> riconducibile alla scala numerica 5 delle <b>sabbie e ghiaie grosse</b>
<b>CLASSE DI DRENAGGIO</b>	L'orizzonte individuato è caratterizzato da una <b>classe di drenaggio</b> classificabile come <b>moderatamente rapido</b> .
<b>SUBSTARTO PEDOGENETICO</b>	Il <b>substrato pedogenetico</b> non è stato raggiunto nell'ambito della presente campagna di indagine.

**RILIEVO PEDOLOGICO: DESIGNAZIONE ORIZZONTI E PARAMETRI CHIMICI IN SITU**

<b>DESIGNAZIONE ORIZZONTE</b>	Gli <b>orizzonti</b> individuati all'interno del saggio di scavo, secondo le convenzioni definite in IUSS-ISRIC-FAO-ISSDS e SOIL SURVEY STAFF, sono di seguito elencati: <b>A: da -0,00 a -0,50 m dal p.c.</b>
<b>PROFONDITA' FALDA</b>	<b>Falda non presente</b> fino alla profondità del saggio di scavo.
<b>LIMITI DI PASSAGGIO</b>	Come dettagliato, nei primi 50 centimetri di profondità non sono presenti <b>limiti di passaggio</b> .



Figura 46: Immagine relativa agli orizzonti individuati nello scavo SU006

<b>COLORE</b>	Il colore è stato determinato su ogni orizzonte individuato, in particolare usando i codici alfanumerici previsti dalle Tavole Munsell (MunsellSoil Color Charts). <i>Orizzonte A: 7.5YR 5/4</i>
<b>TESSITURA</b>	La <b>tessitura</b> degli orizzonti si riferiscono al triangolo tessiturale della Soil Taxonomy – U.S.D.A. L'orizzonte A presenta una tessitura del tipo " <b>Franco sabbiosa - FS</b> ".
<b>STRUTTURA</b>	La <b>struttura</b> del suolo risulta <b>debolmente coesa</b> .
<b>CONSISTENZA</b>	Il suolo presenta una <b>consistenza</b> variabile <b>da molto bassa a media</b> .
<b>POROSITA'</b>	L'orizzonte è caratterizzato da una <b>porosità media</b> .
<b>UMIDITA' E SATURAZIONE</b>	Il suolo si presenta <b>asciutto</b> .
<b>CONTENUTO IN SCHELETRO</b>	<b>Lo scheletro</b> risulta essere <b>sabbioso</b> .
<b>CONCREZIONI E NODULI</b>	All'interno dell'orizzonte non è stata riscontrata la presenza <b>di noduli e concrezioni</b>

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

<b>EFFLORESCENZE SALINE</b>	Le <b>efflorescenze</b> saline sono state determinate tramite effervescenza dell'acido nitrico, concentrato al 10%, sul suolo per stimare la quantità del carbonato di calcio. Lo sviluppo di effervescenza riscontrato nell'orizzonte risulta essere <b>molto debole</b> , e secondo la tabella di cui sopra rientra nella classificazione dei <b>codici 2</b> e la stima della <b>quantità di CaCO<sub>3</sub> è circa tra 0,5 %</b> .
<b>FENDITURE</b>	All'interno del suolo non si riconoscono <b>fenditure o fessure</b> .
<b>pH</b>	Il <b>grado di acidità</b> è stato rilevato in laboratorio: 11,7 uPh

**PARAMETRI CHIMICI: ANALISI DI LABORATORIO**

<b>CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO</b>	<p>Relativamente agli orizzonti campionati i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th colspan="2">CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO</th> </tr> <tr> <td>meq/100g</td> <td>7,6</td> </tr> </table> <p>L'orizzonte presenta una Capacità di scambio Cationico "<b>bassa</b>".</p>	CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO		meq/100g	7,6
CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO					
meq/100g	7,6				
<b>AZOTO TOTALE</b>	<p>Relativamente agli orizzonti campionati i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th colspan="2">AZOTO TOTALE</th> </tr> <tr> <td>mg/kg</td> <td>1,600</td> </tr> </table> <p>Pertanto, la qualità del suolo risulta essere, secondo le valutazioni agronomiche dei suoli: <b>ben fornita</b>.</p>	AZOTO TOTALE		mg/kg	1,600
AZOTO TOTALE					
mg/kg	1,600				
<b>PARAMETRI DI LABORATORIO</b>	Indagini sperimentali in laboratorio sui singoli campionamenti effettuati in sito, i valori sono esaminati secondo le normative di riferimento.				

Relativamente al campione SUO06 (0,0-0,5) i risultati, ottenuti dalla analisi di laboratorio, hanno evidenziato quanto segue:

Parametro	u.m.	metodo	
<b>Carbonio organico totale (TOC)</b>	%	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3	<1,0
<b>Calccare attivo</b>	g/kg	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met V.2	17
<b>Calcio scambiabile</b>	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	174
<b>Fosforo assimilabile</b>	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	<1,0

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

<b>Magnesio scambiabile</b>	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	<20
<b>Potassio scambiabile</b>	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	<20
<b>Sodio scambiabile</b>	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2018	<20

### Risultati rilievo dei parametri chimici

Di seguito si sintetizzano i risultati delle analisi chimiche effettuate sui campioni di terreno SUO01 (0,5-1,0); SUO02 (0,5-1,0); SUO03 (0,5-1,0); SUO04 (0,5-1,0); SUO05 (0,5-1,0) e SUO06 (0,5-1,0);

N° Ordine		18291	18291	18291	18291	18291	18291	limite tab.1 d.lgs 152/06 parte IV - Titolo V All. 5	
N° Campione		110316	110317	110318	110319	110320	110321		
Campione		SUO-01 (0,5-1m)	SUO-02 (0,5-1m)	SUO-03 (0,5-1m)	SUO-04 (0,5-1m)	SUO-05 (0,5-1m)	SUO-06 (0,5-1m)		
Data prelievo campione		31.05.2022	31.05.2022	31.05.2022	31.05.2022	31.05.2022	31.05.2022		
Luogo di campionamento		Piombino (LI)	Piombino (LI)	Piombino (LI)	Piombino (LI)	Piombino (LI)	Piombino (LI)	Col. A	Col. B
Punto di campionamento		Cantiere operativo Viadotto Cornia 1	Viadotto Cornia 1	Zona ormeggi La Chiusa; lato ferrovia	Nord Viadotto Cornia 2	Cantiere base	Cantiere operativo rotonda del Gagno		
Parametro	U.M.								
Residuo secco a 105°C	%	97,5	97,0	96,3	97,9	96,8	96,2	-	
Frazione granulometrica >2mm e <2cm	%	52	46	53	42	39	53	-	
Frazione granulometrica <2mm	%	48	54	47	58	61	47	-	
Arsenico (As)	mg/kg	11,1	2,58	3,56	28,3	19,6	8,3	20	50
Berillio (Be)	mg/kg	0,78	3,9	1,1	0,52	0,72	0,88	2	10
Cadmio (Cd)	mg/kg	0,54	0,118	0,205	22,1	0,171	0,122	2	15
Cobalto (Co)	mg/kg	8,1	<1,0	2,33	10,6	11,3	4,46	20	250
Cromo (Cr)	mg/kg	102	77	432	34,4	31,5	219	150	800
Cromo VI	mg/kg	0,446	0,54	0,60	0,473	0,290	1,03	2	15
Mercurio (Hg)	mg/kg	0,118	0,0465	0,238	0,60	0,241	0,157	1	5
Nichel (Ni)	mg/kg	25,0	2,31	12,4	18,8	42,5	23,0	120	500
Piombo (Pb)	mg/kg	32,4	8,2	73	2790	23,5	22,4	100	1000
Rame (Cu)	mg/kg	24,9	5,1	16,9	63	29,7	17,7	120	600
Vanadio (V)	mg/kg	47,7	34,9	212	11,7	19,6	106	90	250
Zinco (Zn)	mg/kg	152	26,2	111	8200	89	48,7	150	1500
Fluoruri	mg/kg	3,73	2,01	2,67	4,96	3,24	3,97	100	2000
Benzene	mg/kg	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	0,1	2
Etilbenzene	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,5	50
m+p-Xilene	mg/kg	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020		
o-Xilene	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010		
Sommatoria organoaromatici	mg/kg	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	1	
Stirene	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,5	50
Toluene	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,5	50
Xileni	mg/kg	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,5	50
Benzo(a)antracene	mg/kg	0,101	0,062	0,30	0,047	0,00265	0,113	0,5	10

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

Benzo(a)pirene	mg/kg	0,116	0,058	0,31	0,033	0,0034	0,099	0,1	10
Benzo(b)fluorantene	mg/kg	0,070	0,075	0,31	0,052	0,00196	0,092	0,5	10
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg	0,077	0,070	0,29	0,0187	0,0032	0,085	0,1	10
Benzo(k)fluorantene	mg/kg	0,066	0,065	0,242	0,033	0,00189	0,076	0,5	10
Crisene	mg/kg	0,122	0,151	0,35	0,101	0,0042	0,156	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg	0,034	<0,0025	0,074	0,0038	0,00107	0,0268	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg	<0,0025	<0,0025	<0,0050	<0,0025	<0,00050	<0,0020	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg	<0,0025	<0,0025	<0,0050	<0,0025	<0,00050	<0,0020	0,1	10
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg	<0,0025	<0,0025	<0,0050	<0,0025	<0,00050	<0,0020	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg	<0,0025	<0,0025	<0,0050	<0,0025	<0,00050	<0,0020	0,1	10
Indeno (1,2,3 - c,d) pirene	mg/kg	0,056	0,063	0,248	0,0146	0,00252	0,072	0,1	5
Pirene	mg/kg	0,060	0,103	0,30	0,075	0,0031	0,142	5	50
Sommatoria IPA (da 25 a 37) All 5 Tab 1	mg/kg	0,70	0,65	2,4	0,38	0,024	0,86	10	100
PCB (Aroclor 1242, 1248, 1254, 1260)	mg/kg	<0,0025	<0,0025	<0,0050	<0,0025	<0,00050	<0,0020	0,06	5
Idrocarburi C>12	mg/kg	5,4	12,0	25,4	18,6	<4,6	15,2	50	750
Idrocarburi C<12	mg/kg	<0,48	<0,48	<0,48	<0,48	<0,48	<0,48	10	250

**Tabella 15: Sintesi dei risultati sui campioni prelevati (in giallo i superamenti rispetto ai limiti della Colonna A tab.1 d.lgs 152/06 parte IV - Titolo V All. 5, in rosso i superamenti rispetto alla Colonna B)**

I risultati analitici dei campioni di terreno presentano alcuni superamenti rispetto ai limiti di legge previsti dalla Tabella 1 del D.lgs 152/06 - parte IV - Titolo V – Allegato 5. In particolare, i campioni di terreno **SUO01 (0,5-1,0); SUO02 (0,5-1,0); SUO03 (0,5-1,0), SUO-04 (0,5-1,0) e SUO06 (0,5-1,0)** presentano alcuni **superamenti rispetto alla Colonna A** (siti ad uso Verde pubblico, Privato e Residenziale) per quanto riguarda i parametri Arsenico (As), Berillio (Be), Cromo (Cr), Vanadio (V), Benzo(a)pirene, Benzo(g,h,i)perilene e Indeno (1,2,3 - c,d) pirene. Il campione **SUO-04 (0,5-1m)** presenta inoltre alcuni **superamenti rispetto ai limiti previsti dalla Colonna B** in merito ai parametri Cadmio (Cd), Piombo (Pb) e Zinco (Zn). Solo il campione SUO-05 (0,5 – 1,0) risulta conforme ai limiti di legge.

Per un maggiore dettaglio si rimanda ai certificati analitici.

## 6. MONITORAGGIO COMPONENTE ATMOSFERA

Di seguito si riassumono le attività di monitoraggio ambientale della componente **atmosfera** svolte nel corso della fase di **Ante Operam della "Bretella di collegamento tra l'Autostrada Tirrenica A12 ed il Porto di Piombino- LOTTO 1 - Svincolo di Geodetica-Gagno" - Piombino (Li)**, in accordo al Piano di monitoraggio ambientale secondo la durata e frequenza delle campagne di misura e le modalità di svolgimento del monitoraggio da questo stabilite.

### 6.1 POSTAZIONI DI MONITORAGGIO

Di seguito si riportano le planimetrie generali con l'individuazione dei punti di monitoraggio previsti per la fase di **Ante Operam**:

- **ATM 01**- Località Bocca di Cornia;
- **ATM 02**- Località Colmata;
- **ATM 03**- Rotonda del Gagno;
- **ATM 04**- Viadotto Cornia 1.

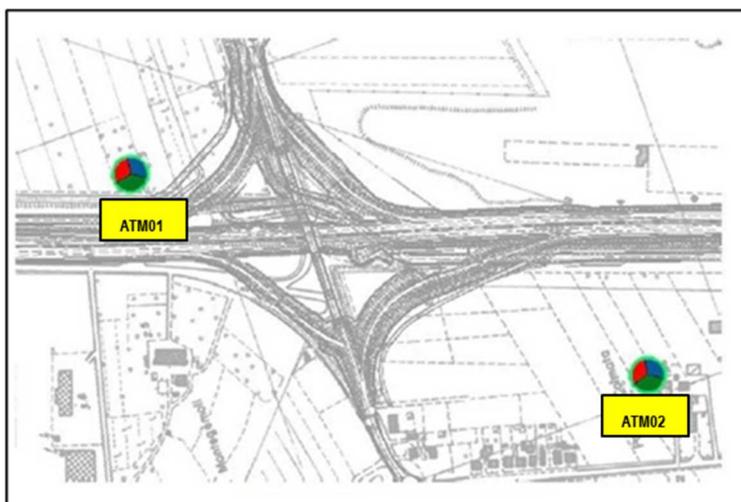


Figura 47 Localizzazione dei punti di monitoraggio ATM 01 e ATM 02 (Tav. T00-MO01-MOA-PL02 del PMA)

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

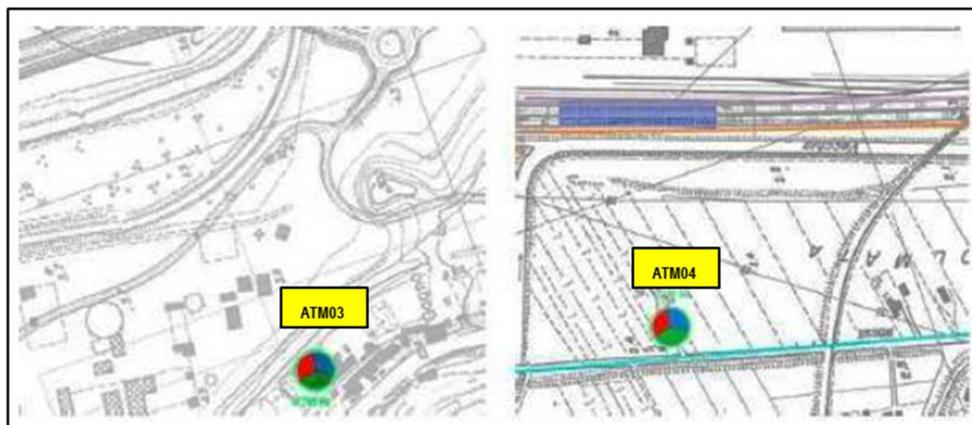


Figura 48 Localizzazione dei punti di monitoraggio ATM 03 e ATM 04 (Tav. T00-MO01-MOA-PL02 del PMA)

Punto ATM 01-Località Bocca di Cornia



Figura 49 Punto di monitoraggio atmosfera ATM 01- Bocca di Cornia

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

Punto ATM 02-Località Colmata



Figura 50 Punto di monitoraggio atmosfera ATM 02- Loc. Colmata

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

Punto ATM 03-Rotonda del Gagno



Figura 51 Punto di monitoraggio atmosfera ATM 03- Rotonda del Gagno

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

Punto ATM 04-Viadotto Cornia 1

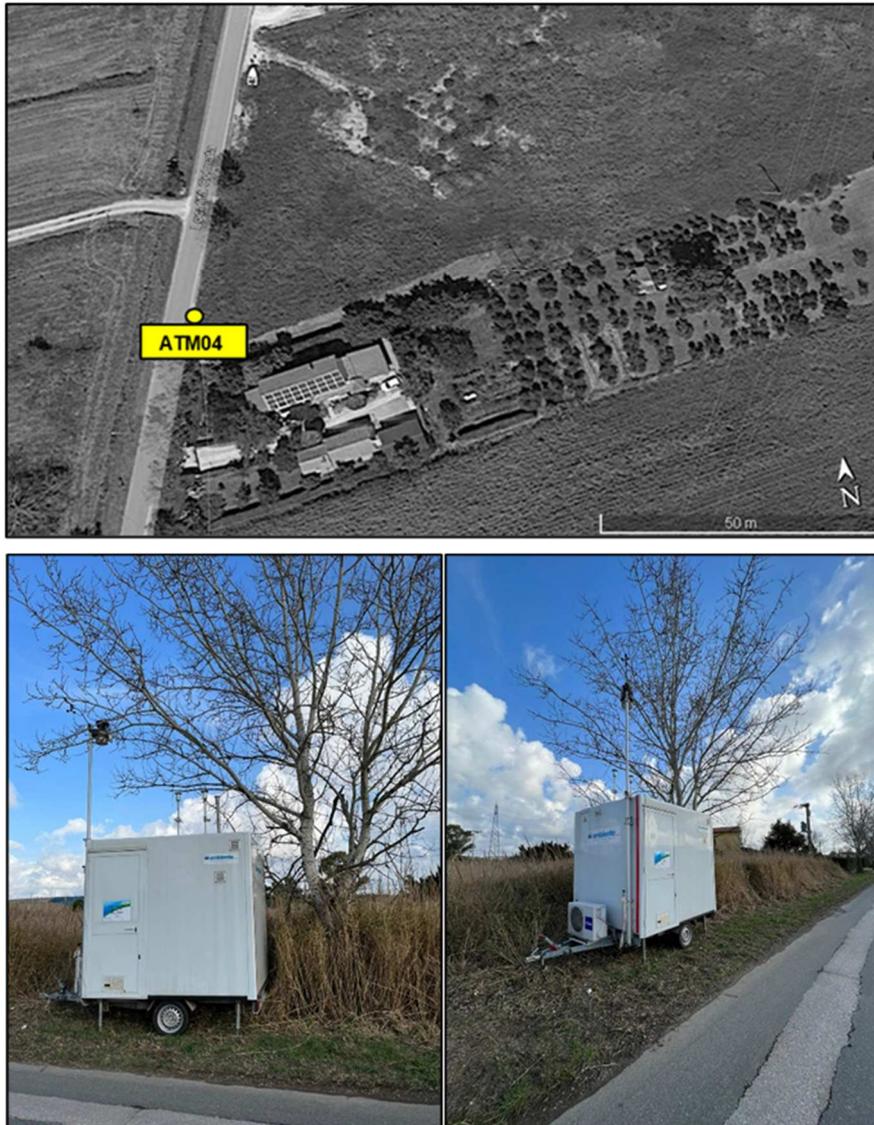


Figura 52 Punto di monitoraggio atmosfera ATM 04- Viadotto Cornia 1

## 6.2 PARAMETRI MONITORATI E DURATA DEL CAMPIONAMENTO

I parametri monitorati nel corso del presente monitoraggio sono costituiti da materiale particolato con frazione granulometrica inferiore a  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ( $\text{PM}_{10}$ ) ed inferiore a  $2.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ( $\text{PM}_{2.5}$ ), gas (monossidi e biossidi di azoto ( $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_x$  e  $\text{NO}_2$ ), biossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ ), monossido di carbonio ( $\text{CO}$ ), benzene ( $\text{C}_6\text{H}_6$ )), metalli ( $\text{Cd}$ ,  $\text{Pb}$ ,  $\text{Ni}$ ,  $\text{As}$ ) e IPA (benzo(a)pirene).

Per ciascun punto di monitoraggio sono state previste:

- o esecuzione di campagna di misura relativa alla frazione respirabile di **particelle sospese** ( $\text{PM}_{10}$  e  $\text{PM}_{2.5}$ ) della durata di **15 gg consecutivi** mediante stazione automatica per il campionamento sequenziale (prelievo in sequenza di più filtri per periodi di tempo di 24 ore per filtro);
- o esecuzione di misure per la rilevazione di **ossidi di azoto** ( $\text{NO}_x$ ,  $\text{NO}_2$ ), **biossido di zolfo** ( $\text{SO}_2$ ), **monossido di carbonio** ( $\text{CO}$ ), **benzene** ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) mediante campionatori passivi per una durata di **15 gg consecutivi**;
- o esecuzione di misure per la rilevazione di **metalli** su  $\text{PM}_{10}$  ( $\text{As}$ ,  $\text{Ni}$ ,  $\text{Cd}$ ,  $\text{Pb}$  su  $\text{PM}_{10}$ ) e **IPA** (benzo(a)pirene) della durata di **15 gg consecutivi** mediante stazione automatica per il campionamento sequenziale (prelievo in sequenza di più filtri per periodi di tempo di 24 ore per filtro).

Ai fini della realizzazione delle campagne di monitoraggio relative alla componente atmosferica è quindi necessario fare riferimento agli strumenti normativi attualmente vigenti (D.Lgs 155/2010 e smi.):

Inquinante	Tipologia di Protezione	Indice Statistico	Udm	Valore Limite	Superamenti annui consentiti
Benzene ( $\text{C}_6\text{H}_6$ )	Salute umana	Media annuale	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	5	0
Ossidi di Azoto Nox ( $\text{NO}+\text{NO}_2$ )	Vegetazione	Media annuale	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	30	0
Biossido di azoto $\text{NO}_2$ )	Salute umana	Media oraria	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	200	18
		Media annuale		40	0
Biossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ )	Salute umana	Media oraria	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	350	24
		Media annuale		125	3
Monossido di Carbonio ( $\text{CO}$ )	Salute umana	Massimo su 24h della media mobile su 8h	$\text{mg}/\text{m}^3$	10	0
Polveri Sottili $\text{PM}_{10}$	Salute umana	Media 24 h	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	35
		Media annuale		40	0
Polveri Sottili $\text{PM}_{2.5}$	Salute umana	Media annuale	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	20	-
Inquinante	Tipologia di Protezione	Indice Statistico	Udm	Valore Obiettivo	Superamenti annui consentiti
Benzo(a)pirene	Salute umana	Media annuale	$\text{ng}/\text{m}^3$	1	n.a
Cadmio ( $\text{Cd}$ )	Salute umana	Media annuale	$\text{ng}/\text{m}^3$	5	n.a
Arsenico ( $\text{As}$ )	Salute umana	Media annuale	$\text{ng}/\text{m}^3$	6	n.a
Nichel ( $\text{Ni}$ )	Salute umana	Media annuale	$\text{ng}/\text{m}^3$	20	n.a
Piombo ( $\text{Pb}$ )	Salute umana	Media annuale	$\text{ng}/\text{m}^3$	0.5	n.a
Inquinante	Tipologia di Protezione	Indice Statistico	Udm	Soglia di informazione	Soglia di allarme
Ozono ( $\text{O}_3$ )	Salute umana	Media oraria	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	180	240

Figura 53 Limiti normativi di riferimento per i principali inquinanti atmosferici monitorati

### 6.3 CAMPAGNE DI CAMPIONAMENTO

Il monitoraggio in fase di Ante operam ha previsto quattro campagne di monitoraggio della matrice aria (una per ciascun punto di monitoraggio), al fine di caratterizzare la qualità dell'aria in funzione della stagionalità.

Le attività di monitoraggio della qualità dell'aria, oggetto del presente report (report annuale atmosfera fase Ante Operam), ha avuto una frequenza trimestrale e include quattro campagne, di 15 giorni ciascuna, per ogni punto di monitoraggio previsto. In particolare:

#### Prima campagna fase Ante Operam:

- ATM 01 – Località Bocca di Cornia (29 gennaio -12 febbraio 2022);
- ATM 02 – Località Colmata (13- 27 gennaio 2022);
- ATM 03 – Rotonda del Gagno (24 dicembre 2021-7 gennaio 2022);
- ATM 04 – Viadotto Cornia 1 (15 febbraio – 2 marzo 2022).

#### Seconda campagna fase Ante Operam:

- ATM 01 – Località Bocca di Cornia (30 aprile -14 maggio 2022);
- ATM 02 – Località Colmata (13- 27 aprile 2022);
- ATM 03 – Rotonda del Gagno (23 marzo -6 aprile 2022);
- ATM 04 – Viadotto Cornia 1 (25 maggio – 8 giugno 2022).

#### Terza campagna fase Ante Operam:

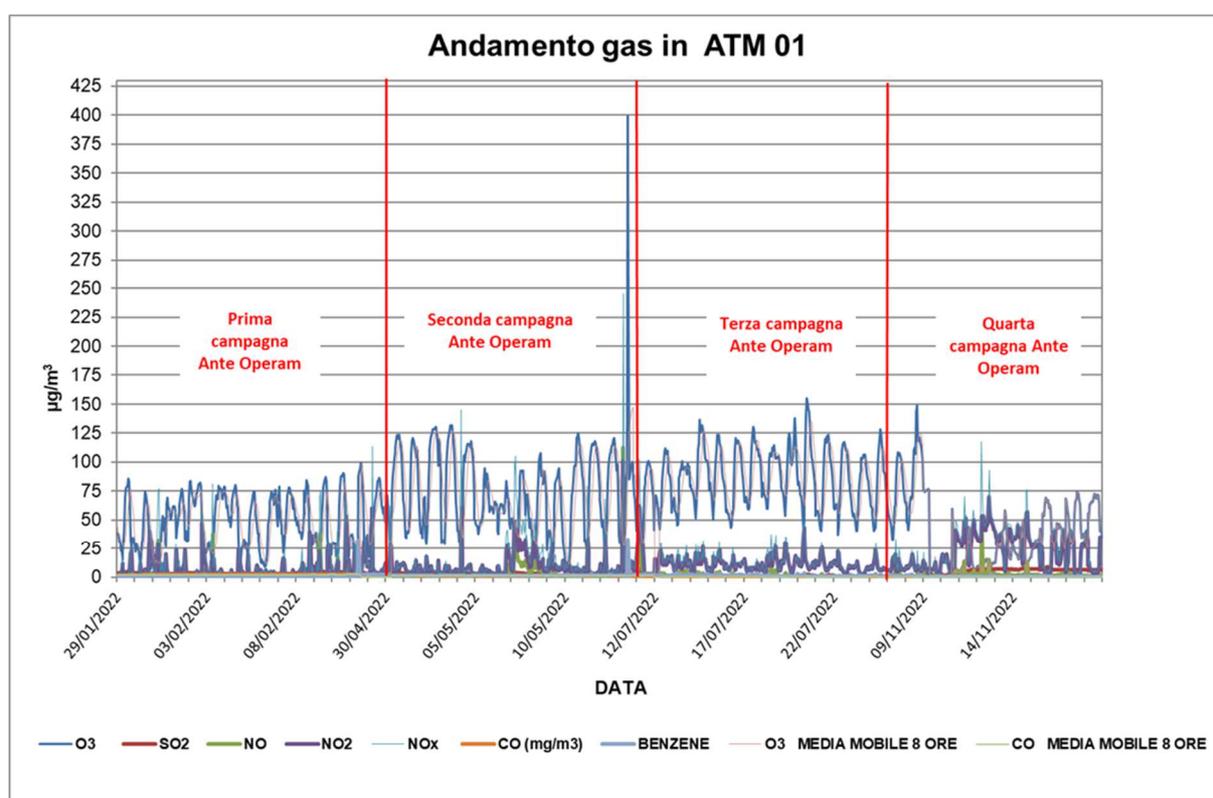
- ATM 01 – Località Bocca di Cornia (12 luglio -26 luglio 2022);
- ATM 02 – Località Colmata (23 agosto- 6 settembre 2022);
- ATM 03 – Rotonda del Gagno (12-26 agosto 2022);
- ATM 04 – Viadotto Cornia 1 (7 – 21 agosto 2022).

#### Quarta campagna fase Ante Operam:

- ATM 01 – Località Bocca di Cornia (4 novembre -18 novembre 2022);
- ATM 02 – Località Colmata (7 dicembre-21 dicembre 2022);
- ATM 03 – Rotonda del Gagno (13 ottobre-27 ottobre 2022);
- ATM 04 – Viadotto Cornia 1 (22 novembre-6 dicembre 2022).

**6.4 CONFRONTO RISULTATI DI MONITORAGGIO PER OGNI SINGOLA POSTAZIONE****Punto ATM 01- Località Bocca di Cornia**

Nel corso delle quattro campagne di monitoraggio della qualità dell'aria svolte presso il punto ATM 01-Località Bocca di Cornia si rileva un buono stato della qualità dell'aria. Si evidenziano alcuni superamenti per il parametro gassoso dell'ozono e per l'arsenico nel corso della seconda campagna di monitoraggio della qualità dell'aria svolta tra il 13 ed il 27 aprile 2022. Nelle successive campagne, tuttavia, non si registrano criticità o superamenti dei limiti normativi previsti dal D.Lgs 155/2010 e smi. per tutti gli inquinanti monitorati ovvero per gli inquinanti di natura gassosa attribuibili al traffico veicolare, per le polveri sottili (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>), per i metalli pesanti presenti sul particolato PM<sub>10</sub> (Piombo (Pb), Arsenico (As), Cadmio (Cd) e Nichel (Ni)), per le emissioni gassose (CO, NO, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, benzene,) e per gli IPA (benzo(a)pirene).



**Figura 54 Andamento delle concentrazioni dei gas monitorati nel corso del monitoraggio svolto in fase di Ante Operam nel punto ATM01**

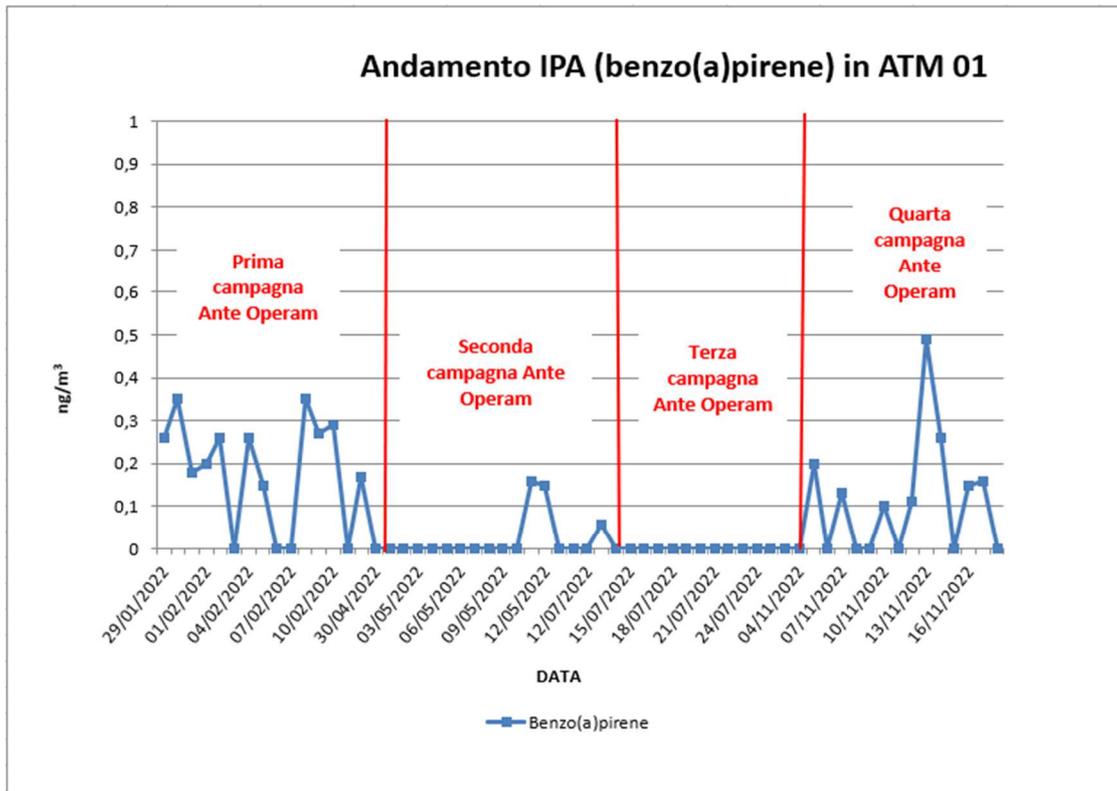


Figura 55 Andamento delle concentrazioni di benzo(a)pirene monitorato nel corso del monitoraggio svolto in fase di Ante Operam nel punto ATM01

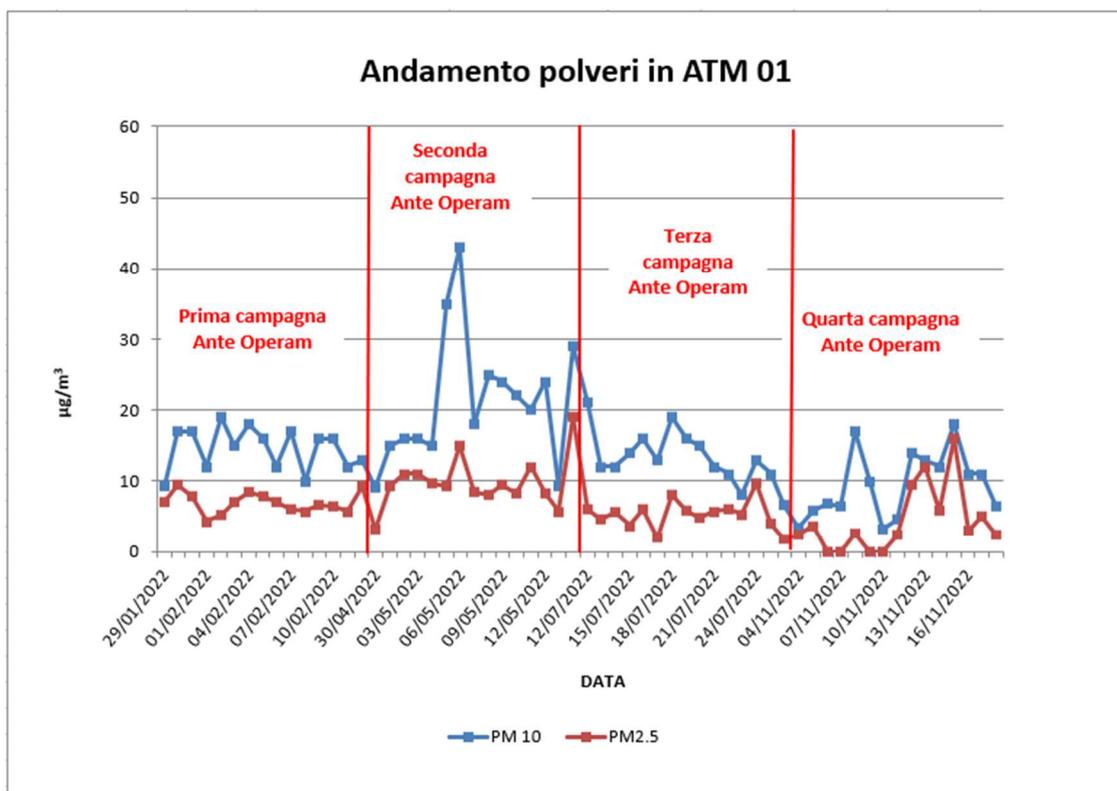


Figura 56 Andamento delle concentrazioni di polveri monitorate nel corso del monitoraggio svolto in fase di Ante Operam nel punto ATM01

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
 Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

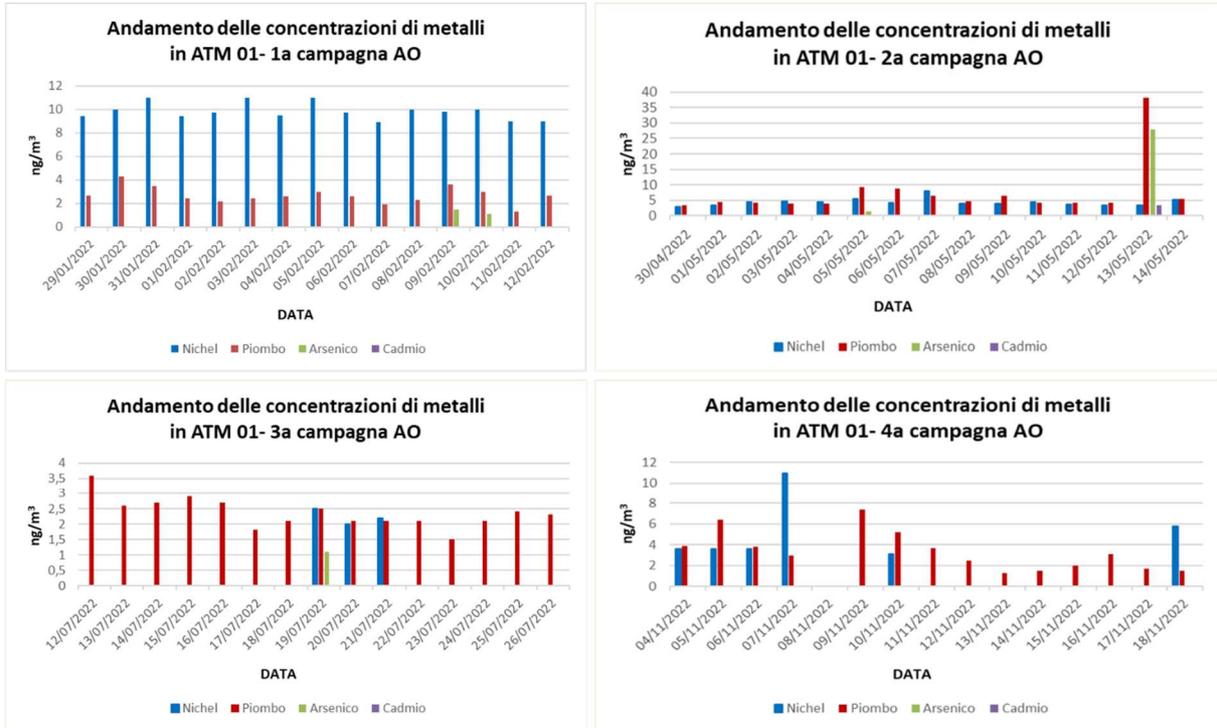
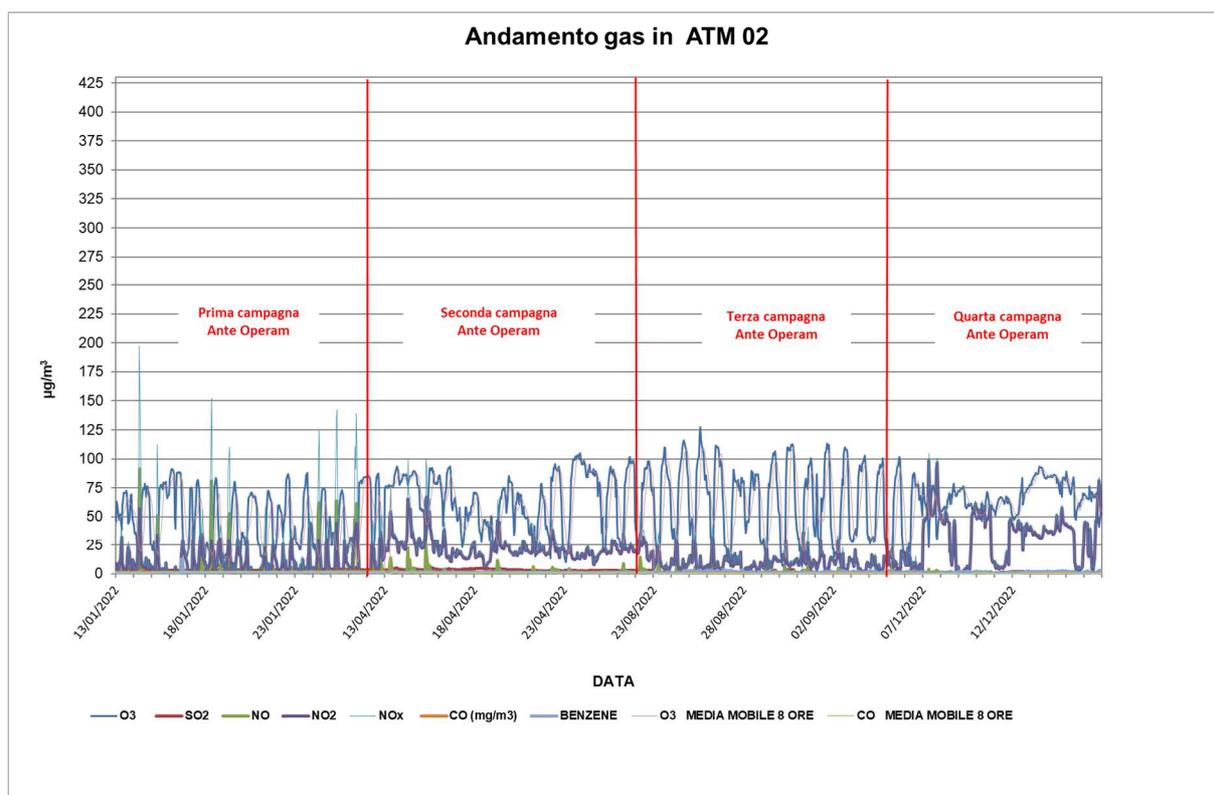


Figura 57 Andamento delle concentrazioni di metalli monitorati nel corso del monitoraggio svolto in fase di Ante Operam nel punto ATM01

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

### Punto ATM 02-Località Colmata

Nel corso delle quattro campagne di monitoraggio della matrice atmosfera svolte presso il punto ATM 02-Località Colmata si rileva un buono stato della qualità dell'aria; non si evidenziano infatti, superamenti e gli andamenti delle concentrazioni di gas e delle polveri sono compatibili con variazioni di natura stagionale. Le concentrazioni degli inquinanti monitorati si attestano al di sotto dei limiti normativi previsti dal D.Lgs 155/2010 e smi. per tutti gli inquinanti oggetto di indagine ed in particolare per gli inquinanti di natura gassosa attribuibili al traffico veicolare, per le polveri sottili (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>), per i metalli pesanti presenti sul particolato PM<sub>10</sub> (Piombo (Pb), Arsenico (As), Cadmio (Cd) e Nichel (Ni)), per le emissioni gassose (CO, NO, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, benzene,) e per gli IPA (benzo(a)pirene).



**Figura 58 Andamento delle concentrazioni dei gas monitorati nel corso del monitoraggio svolto in fase di Ante Operam nel punto ATM02**

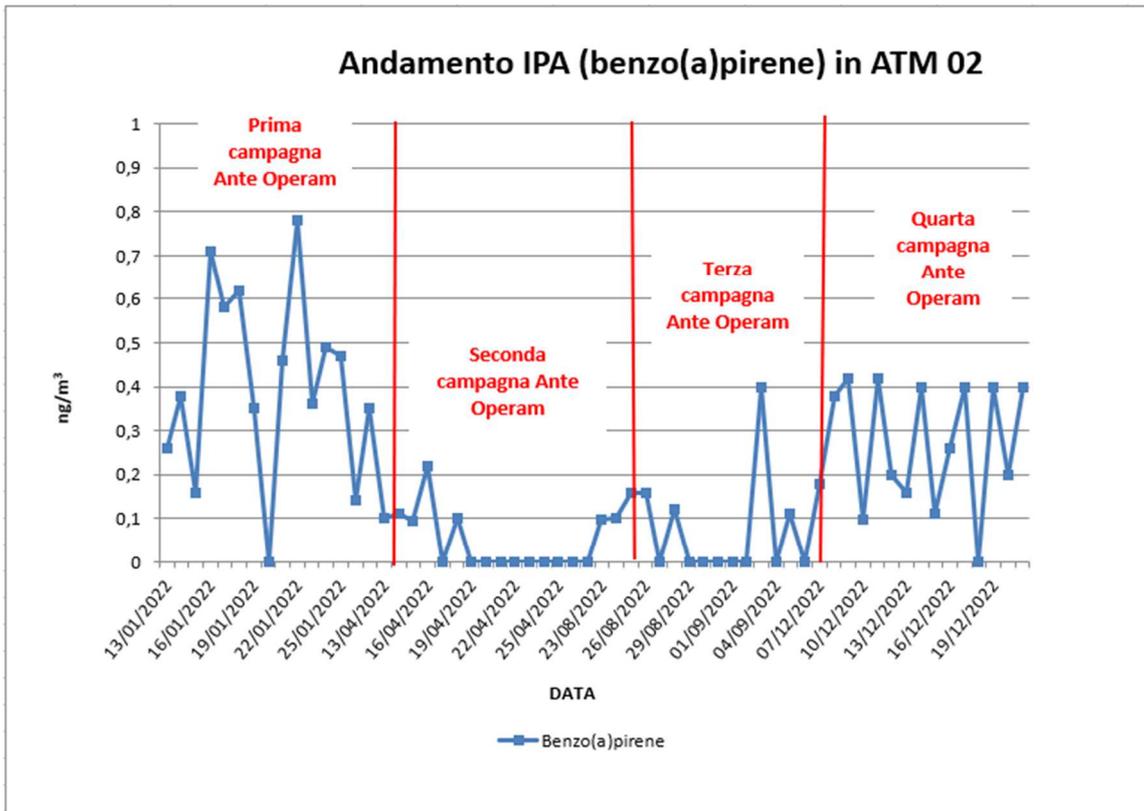


Figura 59 Andamento delle concentrazioni di benzo(a)pirene monitorato nel corso del monitoraggio svolto in fase di Ante Operam nel punto ATM02

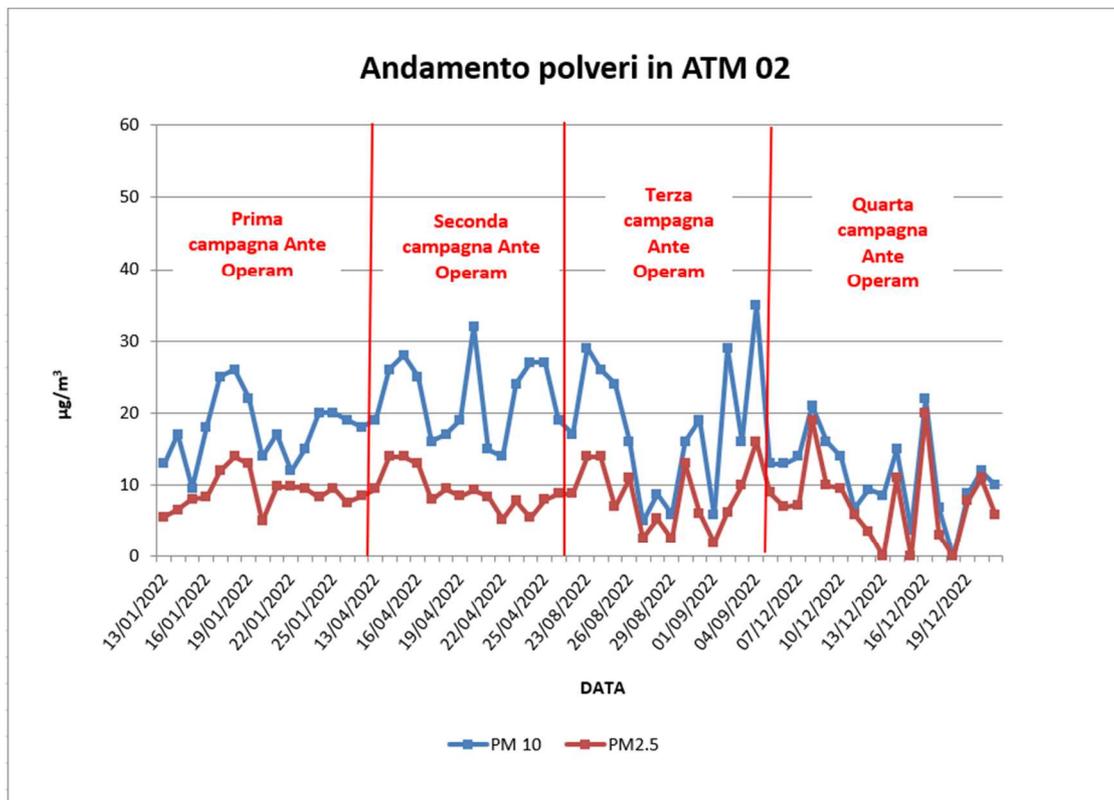


Figura 60 Andamento delle concentrazioni di polveri monitorate nel corso del monitoraggio svolto in fase di Ante Operam nel punto ATM02

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

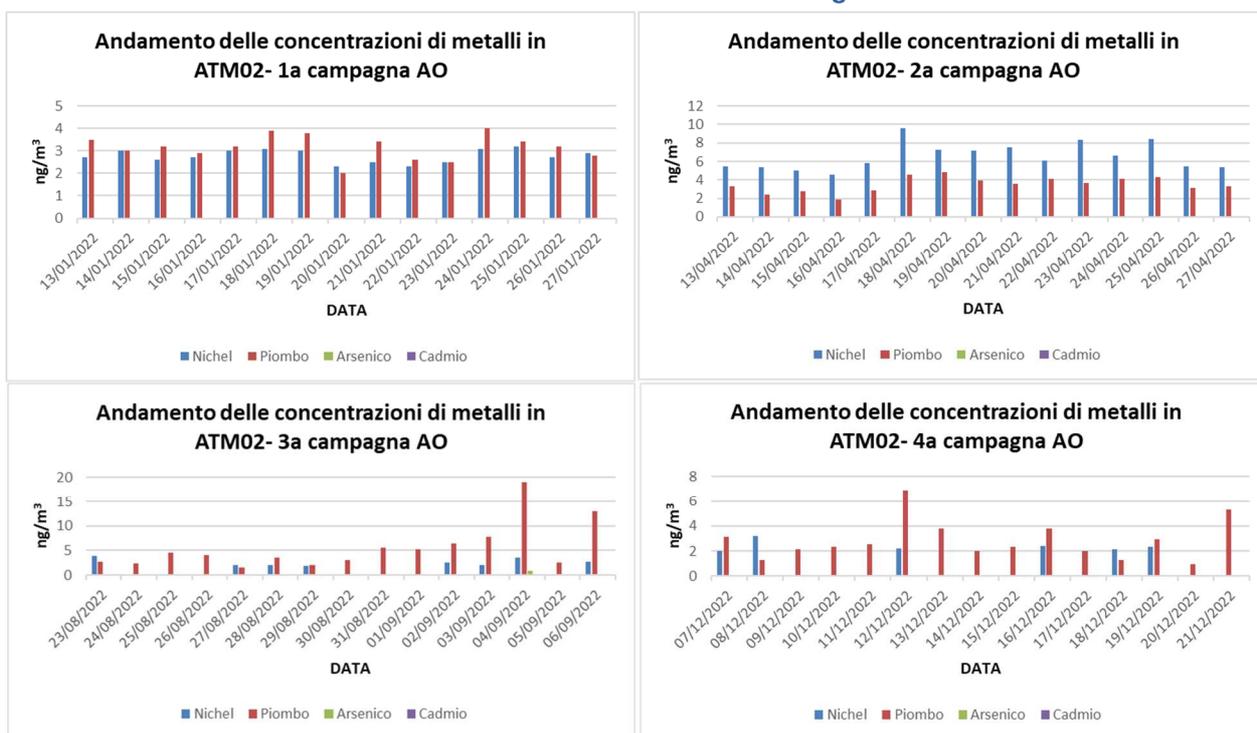


Figura 61 Andamento delle concentrazioni di metalli monitorati nel corso del monitoraggio svolto in fase di Ante Operam nel punto ATM02

### Punto ATM 03-Rotonda del Gagno

Nel corso delle quattro campagne di monitoraggio della matrice atmosfera svolte presso il punto ATM 03-Rotonda del Gagno non si evidenziano criticità o superamenti dei limiti normativi previsti dal D.Lgs 155/2010 e smi. per tutti gli inquinanti oggetto di indagine ed in particolare per gli inquinanti di natura gassosa attribuibili al traffico veicolare, per le polveri sottili (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>), per i metalli pesanti presenti sul particolato PM<sub>10</sub> (Piombo (Pb), Arsenico (As), Cadmio (Cd) e Nichel (Ni)), per le emissioni gassose (CO, NO, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, benzene,) e per gli IPA (benzo(a)pirene). Gli andamenti delle concentrazioni di gas e delle polveri sono compatibili con variazioni di natura stagionale; si rileva dunque un buono stato della qualità dell'aria.

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
 Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

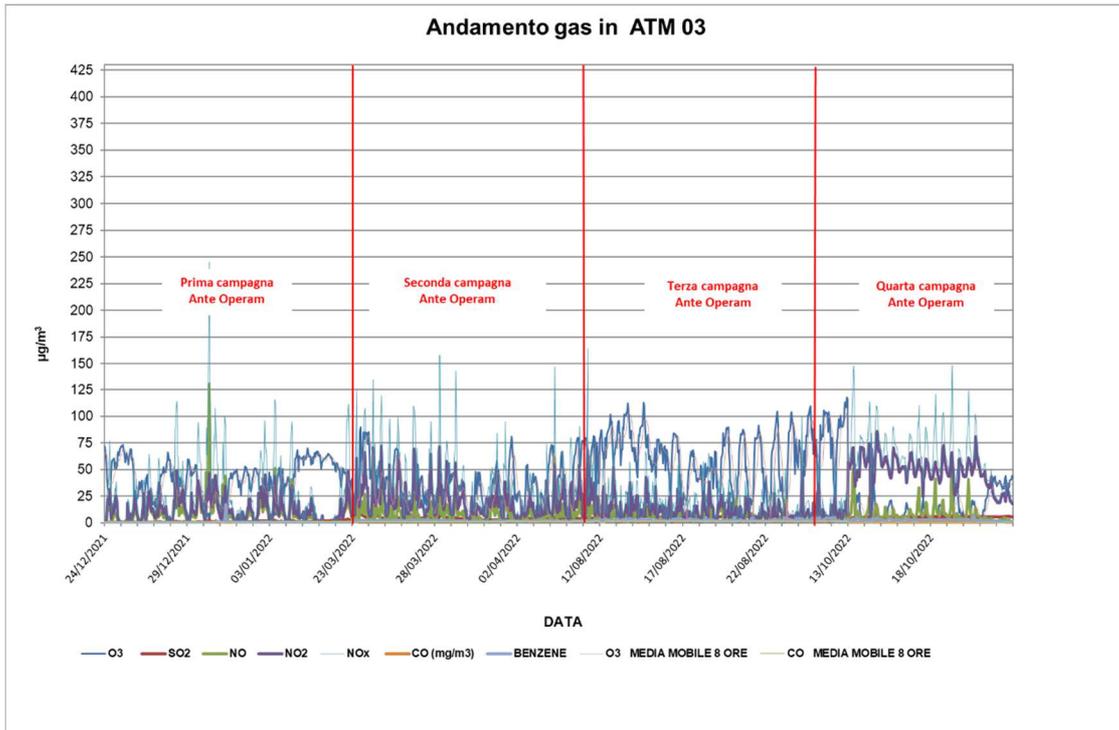


Figura 62 Andamento delle concentrazioni dei gas monitorati nel corso del monitoraggio svolto in fase di Ante Operam nel punto ATM03

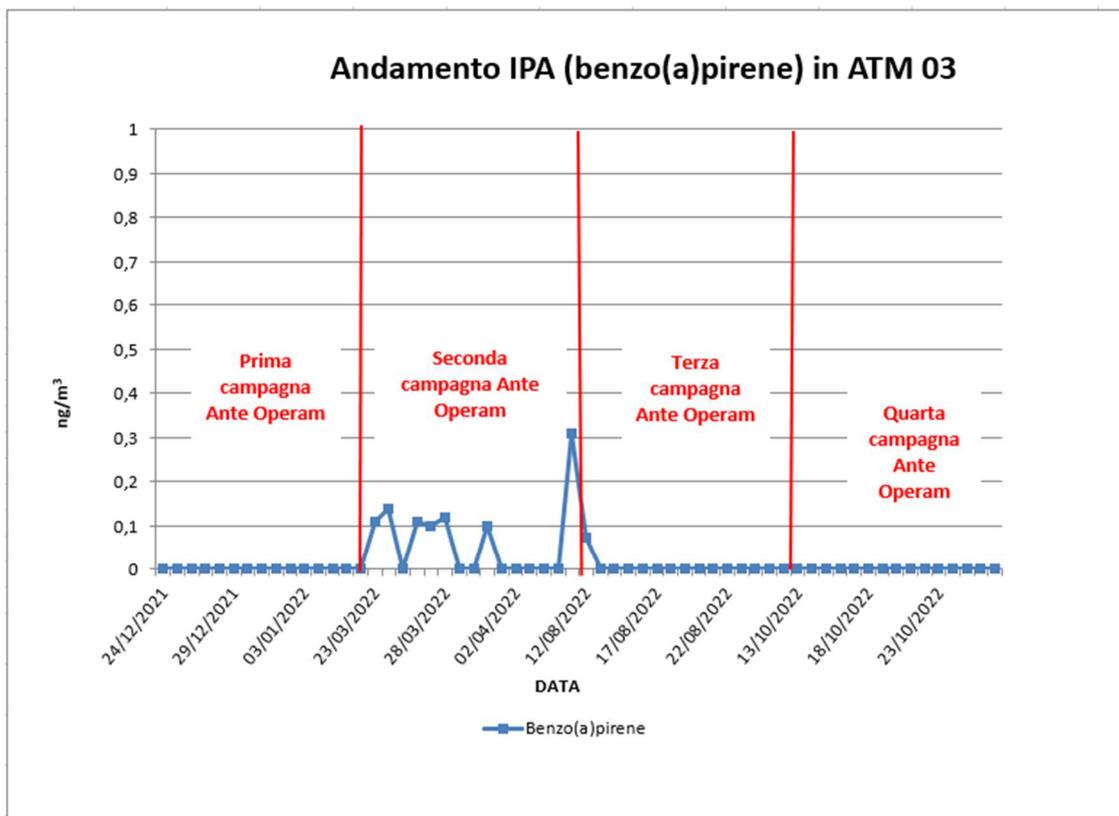


Figura 63 Andamento delle concentrazioni di benzo(a)pirene monitorato nel corso del monitoraggio in fase di Ante Operam svolto nel punto ATM03

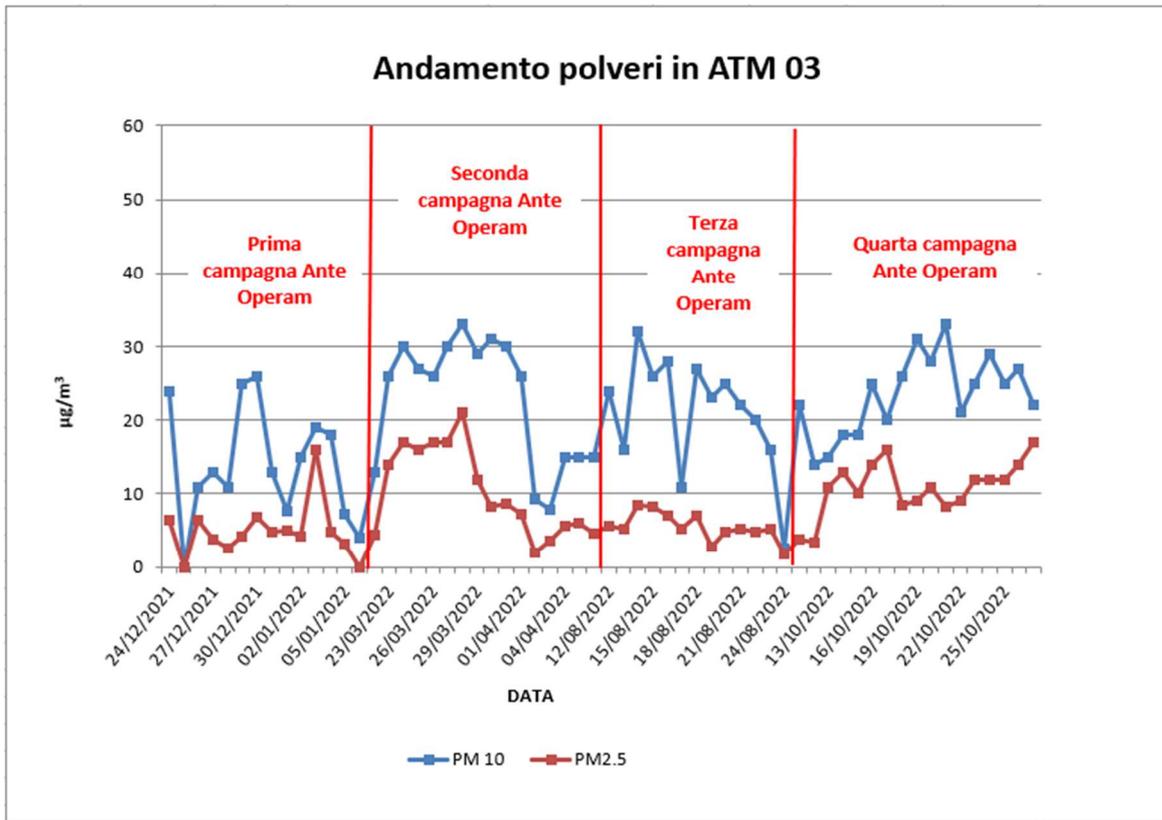


Figura 64 Andamento delle concentrazioni di polveri monitorate nel corso del monitoraggio svolto in fase di Ante Operam nel punto ATM03

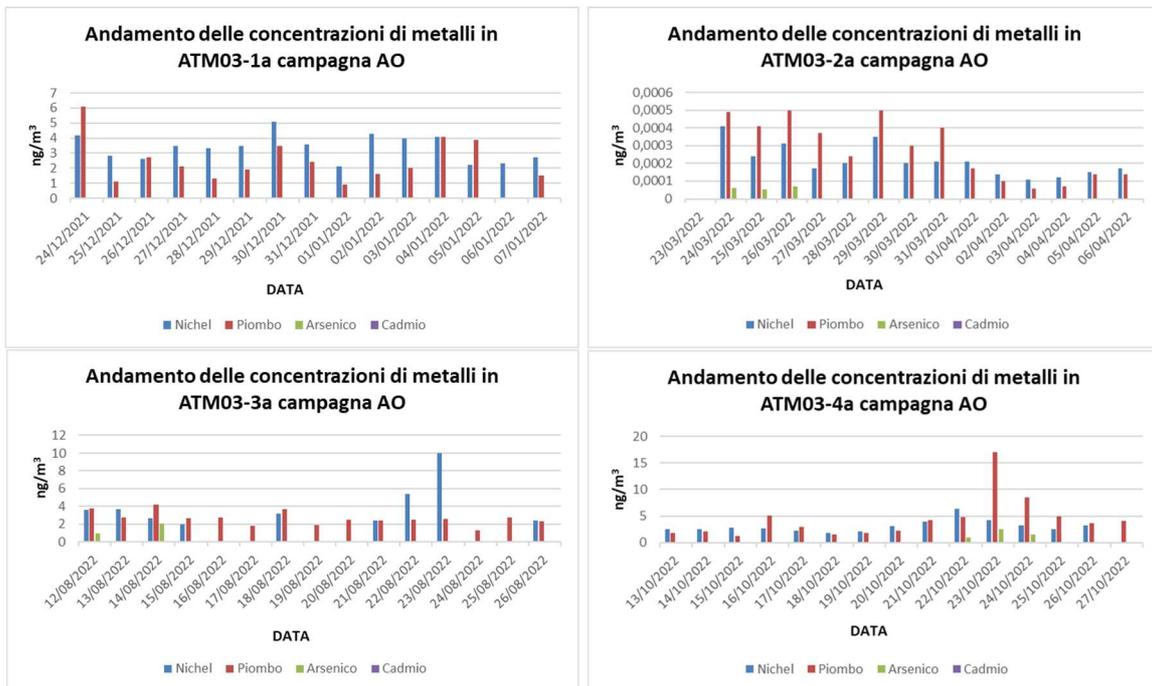
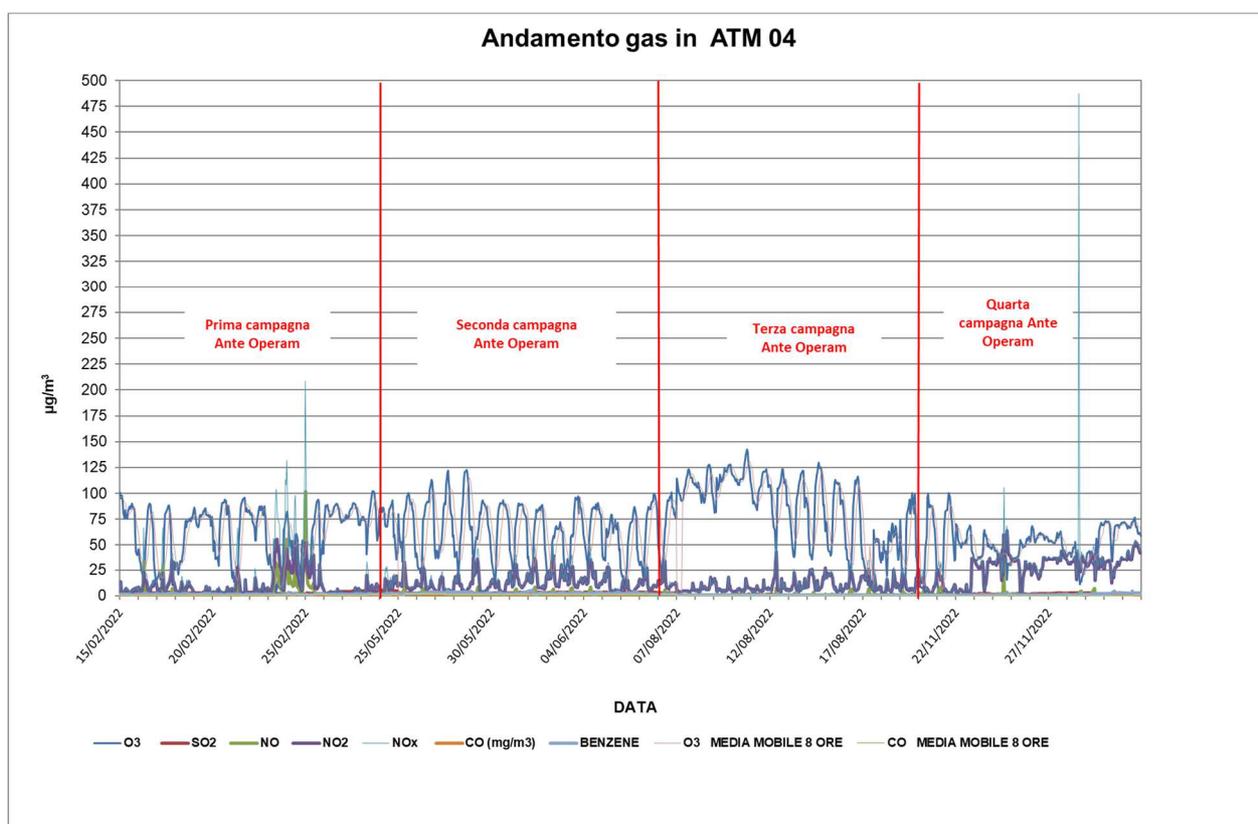


Figura 65 Andamento delle concentrazioni di metalli monitorati nel corso del monitoraggio svolto in fase di Ante Operam nel punto ATM03

### Punto ATM 04- Viadotto Cornia 1

Nel corso delle quattro campagne di monitoraggio della matrice atmosfera svolte presso il punto ATM 04- Viadotto Cornia 1 non si evidenziano criticità o superamenti dei limiti normativi previsti dal D.Lgs 155/2010 e smi. per tutti gli inquinanti oggetto di indagine ed in particolare per gli inquinanti di natura gassosa attribuibili al traffico veicolare, per le polveri sottili (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>), per i metalli pesanti presenti sul particolato PM<sub>10</sub> (Piombo (Pb), Arsenico (As), Cadmio (Cd) e Nichel (Ni)), per le emissioni gassose (CO, NO, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, benzene,) e per gli IPA (benzo(a)pirene). Gli andamenti delle concentrazioni di gas e delle polveri sono compatibili con variazioni di natura stagionale; si rileva dunque un buono stato della qualità dell'aria.



**Figura 66 Andamento delle concentrazioni dei gas monitorati nel corso del monitoraggio svolto  
in fase di Ante Operam nel punto ATM04**

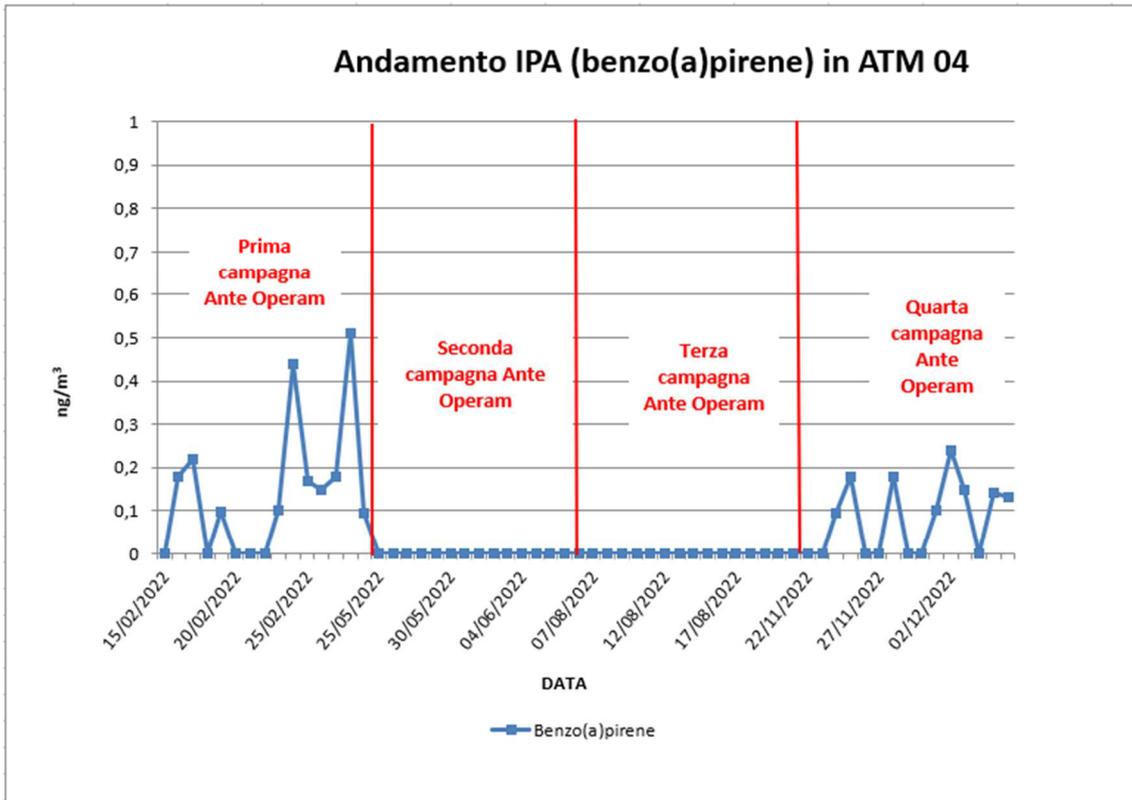


Figura 67 Andamento delle concentrazioni di benzo(a)pirene monitorato nel corso del monitoraggio in fase di Ante Operam svolto nel punto ATM04

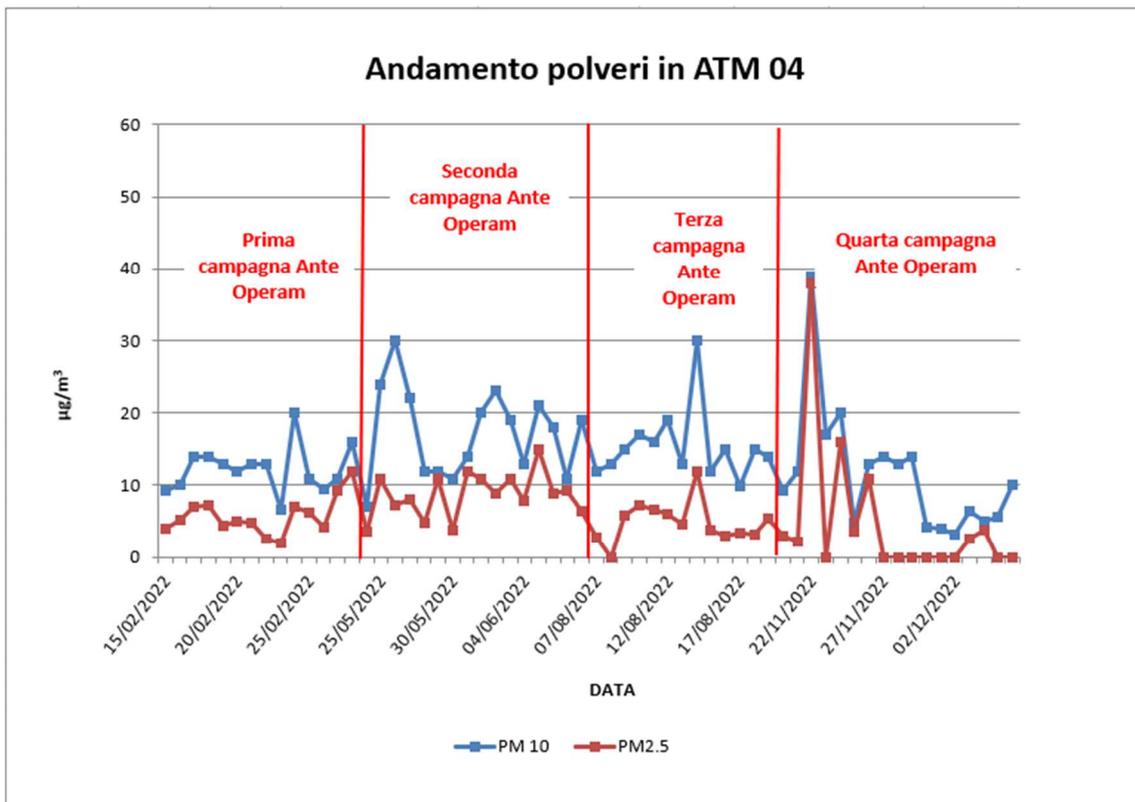


Figura 68 Andamento delle concentrazioni di polveri monitorate nel corso del monitoraggio svolto in fase di Ante Operam nel punto ATM04

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

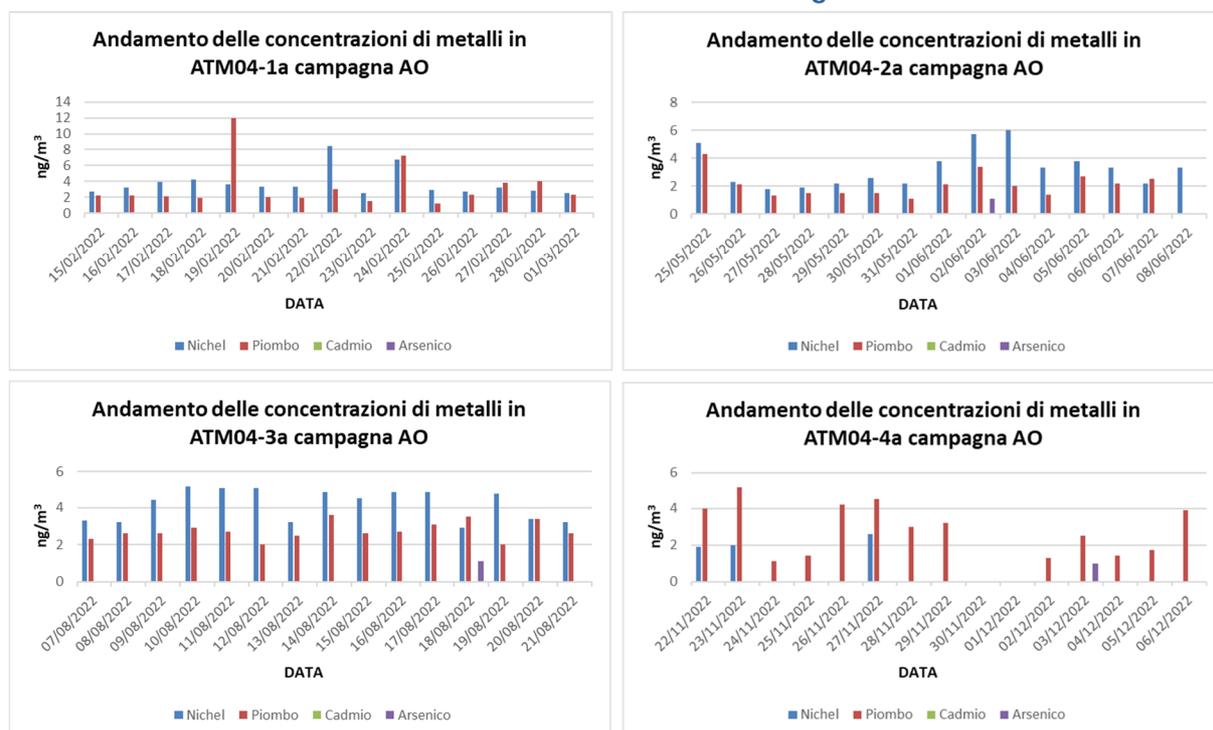


Figura 69 Andamento delle concentrazioni di metalli monitorati nel corso del monitoraggio svolto in fase di Ante Operam nel punto ATM04

Nella presente sezione sono stati presentati i risultati relativi alle attività di monitoraggio ambientale della matrice atmosfera svolte nella fase di Ante Operam e concernenti la realizzazione della "Bretella di collegamento tra l'Autostrada Tirrenica A12 ed il Porto di Piombino- LOTTO 1- Svincolo di Geodetica-Gagno" Piombino (LI), ovvero l'intervento sul primo Lotto in progetto che si sviluppa lungo la strada statale SS398 "Via Val di Cornia" eseguite trimestralmente in quattro punti di monitoraggio (ATM 01 – Località Bocca di Cornia, ATM 02 – Località Colmata, ATM 03 – Rotonda del Gagno, ATM 04 – Viadotto Cornia 1). Il monitoraggio della matrice atmosfera si è focalizzato non solo sullo studio delle variazioni di concentrazione degli inquinanti tradizionali (quali biossido di zolfo, composti dell'azoto, monossido di carbonio e polveri derivanti soprattutto dalle attività di combustione), ma anche sulle sostanze che in area urbana sono emesse principalmente dal traffico veicolare (benzene, idrocarburi policiclici aromatici e polveri fini) e sugli inquinanti di origine secondaria, come ozono e particolato.

Nel corso del monitoraggio effettuato in fase di Ante Operam nell'ambito del progetto della "Bretella di collegamento tra l'Autostrada Tirrenica A12 ed il Porto di Piombino- LOTTO 1- Svincolo di Geodetica-Gagno" Piombino (LI), si rileva, nel complesso, un buono stato della qualità dell'aria.

## 7. MONITORAGGIO COMPONENTE VIBRAZIONI

### 7.1 POSTAZIONI DI MONITORAGGIO

Di seguito si riportano le planimetrie generali con l'individuazione dei punti di monitoraggio previsti per la fase di **Ante Operam**.

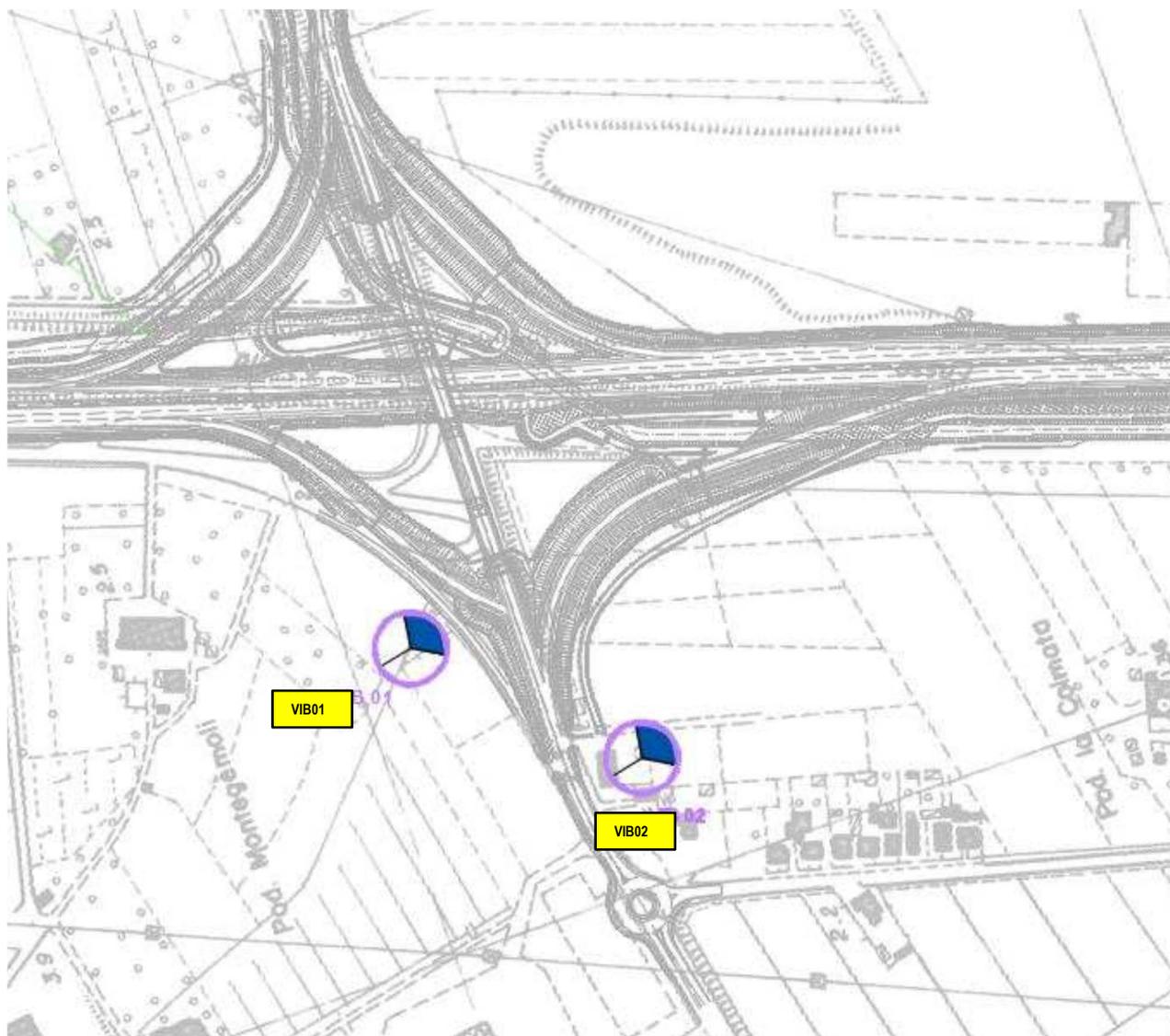


Figura 70 Localizzazione dei punti di monitoraggio VIB 01 e VIB 02 (Tav. T00-MO01-MOA-PL02 del PMA)

Di seguito si riporta la documentazione fotografica dei punti di misura:

- **VIB 01** – vicino SP40 – strada locale (7 luglio 2022);
- **VIB 02** – SP40 (6 luglio 2022).

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
 Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno



Figura 5 – Punto di monitoraggio atmosfera VIB01



Figura 71 Punto di monitoraggio atmosfera VIB02

**7.2 PARAMETRI MONITORATI DURANTE IL CAMPIONAMENTO**Misurazione delle vibrazioni oggetto dell'indagine

I rilievi sono effettuati nei locali in assenza degli occupanti al fine di minimizzare il disturbo dovuto alle vibrazioni non afferenti all'indagine in corso. L'operatore deve distare dal trasduttore ad una distanza tale da minimizzare il disturbo e dovrà essere in grado di seguire costantemente l'andamento del segnale sull'analizzatore.

Le operazioni di misura sono precedute da una verifica dell'intensità del segnale in corrispondenza del fenomeno vibratorio in esame ed una regolazione della dinamica dell'analizzatore o del preamplificatore in modo tale da evitare fenomeni di saturazione.

Tale fase consente di individuare la tipologia di vibrazione (stazionarie, transitorie, impulsive) e di selezionare la metodologia di misura più idonea (diretta o indiretta).

Qualora si verifichi la presenza di fenomeni di tipo impulsivo e da adottarsi esclusivamente la metodologia di misura di tipo indiretto con registrazione del segnale con DAT e successiva analisi in laboratorio. Nei restanti casi sono ammesse sia la metodologia diretta sia quella indiretta. In tutti i casi le misure sono da eseguirsi in concomitanza con il fenomeno vibratorio e devono avere una durata tale da caratterizzarlo, comunque non inferiore a 60 secondi. Adottando la metodologia diretta i rilievi dovranno essere effettuati in LINEARE, filtri di 1/3 di ottava, costante di integrazione SLOW e scansione temporale di 1 secondo. Contestualmente alle operazioni di misura devono essere annotati su apposita scheda i dati relativi al ricevitore (codice, toponomastica, indirizzo, classificazione UNI 9614), la descrizione delle due postazioni individuate al primo e all'ultimo solaio, l'indicazione per ogni rilievo del codice identificativo, dei riferimenti temporali, dell'asse di misura e di eventuali note. Tale scheda deve essere possibilmente simile a quella utilizzata per la presentazione finale delle analisi dei dati. I riferimenti temporali annotati sulla scheda devono coincidere con quelli visualizzati sull'analizzatore o sul DAT. A tal fine si raccomanda sempre di controllare all'inizio di ogni ciclo di misure i parametri data e ora memorizzati sulla strumentazione ed eventualmente sincronizzarli con l'orologio dell'operatore.

Operazioni di analisi (vibrazioni stazionarie o transitorie)

Terminate le operazioni di monitoraggio si procede all'analisi delle misure ed alla valutazione dei risultati. Entrambe le attività sono effettuate in laboratorio.

Qualora la misura sia stata effettuata in modo diretto, il segnale è presente all'interno dell'analizzatore come record di un file di misura. Nel caso in cui la misura sia stata effettuata in modo indiretto, il segnale, registrato in campo analogicamente su cassetta DAT, deve essere trasferito all'analizzatore per essere filtrato. L'operazione avviene in laboratorio tramite l'ausilio di due appositi cavi mini-jack/BNC collegati ai due canali di uscita del registratore DAT ai due canali di ingresso dell'analizzatore.

Al termine dell'acquisizione il segnale è registrato all'interno dell'analizzatore come record di un file di misura. Nel caso di monitoraggio indiretto, le operazioni di analisi sono precedute dalla verifica della calibrazione della strumentazione.

Attraverso l'utilizzazione del software NOISEWORK, installato su computer, tramite cavo seriale RS-232, il record di misura è trasferito da analizzatore a computer e salvato come file NOISEWORK, con estensione \*.NW, per essere analizzato in un secondo tempo.

L'analisi consiste nelle seguenti fasi:

**Mascheramento**

**"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno**

Visualizzazione del parametro "accelerazione vs time", identificazione dell'evento (solo nel caso di vibrazioni transitorie) e mascheramento degli istanti esterni al dominio temporale in cui si verifica la vibrazione.

**Ponderazione in frequenza e calcolo dell'accelerazione complessiva**

Filtraggio del segnale mediante filtri di ponderazione conformi alla norma UNI 9614, tali da circoscrivere l'analisi all'interno del dominio di frequenza 1÷80 Hz. A riguardo, a titolo cautelativo, e preferibile optare per i filtri di ponderazione previsti per la postura non nota o variabile (assi combinati). Determinazione del livello di accelerazione complessiva ponderata in frequenza (livello equivalente per le vibrazioni transitorie).

**Verifica delle vibrazioni residue**

Confronto tra il livello di accelerazione complessiva ponderata in frequenza ed il livello di accelerazione residua. Eventuale calcolo del livello di accelerazione complessiva corretta ai sensi della norma UNI 9614 e verifica della significatività della misura. La misura non è da ritenersi significativa se la differenza tra il livello complessivo ponderato delle vibrazioni misurate e quelle residue è inferiore a 6 dB.

**Valutazione del disturbo**

Confronto tra il livello di accelerazione complessiva ponderata in frequenza (eventualmente corretta) ed i livelli di accelerazione limite riportati nei Prospetti II e III in Appendice alla norma UNI 9614. Formulazione di un giudizio sulla tollerabilità del disturbo sulla base della differenza tra tali livelli nonché sulla durata e la frequenza del fenomeno.

**Operazioni di analisi (vibrazioni impulsive)**

Terminate le operazioni di monitoraggio si procede all'analisi delle misure ed alla valutazione dei risultati. Entrambe le attività sono effettuate in laboratorio. Il segnale, registrato in campo analogicamente su cassetta DAT, è trasferito all'analizzatore per essere filtrato. Questo avviene in laboratorio tramite l'ausilio di due appositi cavi mini-jack/BNC collegati ai due canali di uscita del registratore DAT ai due canali di ingresso dell'analizzatore. Le operazioni di analisi sono precedute dalla verifica della calibrazione della strumentazione.

**Filtraggio FFT**

Il segnale viene analizzato in lineare con filtri FFT (Fast Fourier Transform) nel dominio delle frequenze 1÷10.000 Hz. La risoluzione in frequenza RF e funzione della frequenza massima di analisi ( $B = 2.5 \div 10$  KHz), del numero di righe selezionato ( $N = 100 \div 800$ ) e del fattore di zoom ( $ZF = 1 \div 512$ ). Essa è ricavabile dalla seguente espressione:

$$RF = B / (ZF \cdot N) \text{ [Hz]}$$

La scelta del tempo di integrazione (averaging time) è condizionata dalla variabilità temporale del fenomeno osservato e dal dominio di frequenza esaminato. Tale parametro deve comunque essere inferiore all'intervallo temporale che rappresenta un significativo cambiamento delle caratteristiche spettrali.

Al fine di restringere l'analisi in un dominio di frequenza e di tempo congruo ai sensi della norma UNI 9614, è consigliabile adottare i seguenti parametri di analisi:

- Frequenza massima (Base – band):  $B = 2.5$  KHz
- Numero di righe:  $N = 400$
- Fattori di ingrandimento (Zoom Factor):  $ZF = 2 \div 16$
- Finestra temporale: Hanning

L'analizzatore deve consentire di visualizzare e registrare lo spettro massimo di accelerazione occorso durante la misura (modalità MX SPEC) come record di un file di misura. Attraverso l'utilizzazione del software

**"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno**

NOISEWORK, installato su computer, tramite cavo seriale RS-232, il record di misura e quindi trasferito da analizzatore a PC e salvato come file NOISEWORK, con estensione \*. NW, per essere analizzato in un secondo tempo.

**Ponderazione in frequenza e calcolo dell'accelerazione complessiva**

Filtraggio del segnale mediante i filtri di ponderazione indicati dalla norma UNI 9614 tali da circoscrivere l'analisi all'interno del dominio di frequenza 1÷80 Hz. A riguardo, a titolo cautelativo, e preferibile optare per i filtri di ponderazione previsti per la postura non nota o variabile (assi combinati). Determinazione del livello di accelerazione di picco ponderata in frequenza.

**Valutazione del disturbo**

Determinazione del valore efficace di accelerazione (corrispondente al valore di accelerazione di picco FFT, essendo l'analizzatore calibrato in r.m.s.). Quantificazione del numero N di impulsi giornalieri e determinazione del valore limite ai sensi della norma UNI 9614 (Punto A.3 e Prospetto V dell'Appendice della norma). Confronto tra il valore di accelerazione efficace complessiva ponderata in frequenza ed i valori di accelerazione limite. Formulazione di un giudizio sulla tollerabilità del disturbo sulla base della differenza tra tali livelli nonché sulla durata e la frequenza del fenomeno.

### 7.3 CAMPAGNE DI CAMPIONAMENTO

Il monitoraggio in fase di Ante Operam ha previsto una campagna di monitoraggio della matrice vibrazioni (una per ciascun punto di monitoraggio), al fine di caratterizzare l'area in assenza di lavorazioni. Di seguito si riportano i punti di monitoraggio previsti dal PMA:

Punto	Descrizione punto	Frequenza indagine
VIB 01	vicino SP40 – strada locale	annuale
VIB 02	SP40	annuale

### RISULTATI DEL MONITORAGGIO DELLE VIBRAZIONI - PUNTO DI MONITORAGGIO VIB01

La campagna di monitoraggio sulle vibrazioni nel punto **VIB 01** ha avuto una durata complessiva di **24 ore**, dalle **13:00 del 7 luglio alle 13:00 del 8 luglio 2022**. A seguire i risultati dell'indagine ambientale svolta:

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

AMBIENTE INTERNO Normativa UNI9614:1990												
Misura N:	VIB 01		Lat: 42°58'4.83"N			Long: 10°33'10.60"E			Durata rilievi (min.):		24 h	
	ASSE X				ASSE Y				ASSE Z			
	limite		weighted Wm		limite		weighted Wm		limite		weighted Wm	
	m/s <sup>2</sup>	dB	m/s <sup>2</sup>	dB	m/s <sup>2</sup>	dB	m/s <sup>2</sup>	dB	m/s <sup>2</sup>	dB	m/s <sup>2</sup>	dB
13:00:00	7,2E-03	77	2,07E-03	<b>66,3</b>	7,2E-03	77	2,07E-03	<b>66,3</b>	10E-03	80	3,58E-03	<b>71,1</b>
14:00:00	7,2E-03	77	1,97E-03	<b>65,9</b>	7,2E-03	77	1,97E-03	<b>65,9</b>	10E-03	80	3,26E-03	<b>70,3</b>
15:00:00	7,2E-03	77	1,97E-03	<b>65,9</b>	7,2E-03	77	1,97E-03	<b>65,9</b>	10E-03	80	3,34E-03	<b>70,5</b>
16:00:00	7,2E-03	77	1,91E-03	<b>65,6</b>	7,2E-03	77	1,91E-03	<b>65,6</b>	10E-03	80	3,18E-03	<b>70,0</b>
17:00:00	7,2E-03	77	1,86E-03	<b>65,4</b>	7,2E-03	77	1,86E-03	<b>65,4</b>	10E-03	80	2,99E-03	<b>69,5</b>
18:00:00	7,2E-03	77	1,80E-03	<b>65,1</b>	7,2E-03	77	1,80E-03	<b>65,1</b>	10E-03	80	2,69E-03	<b>68,6</b>
19:00:00	7,2E-03	77	1,63E-03	<b>64,2</b>	7,2E-03	77	1,63E-03	<b>64,2</b>	10E-03	80	2,32E-03	<b>67,3</b>
20:00:00	7,2E-03	77	1,53E-03	<b>63,7</b>	7,2E-03	77	1,53E-03	<b>63,7</b>	10E-03	80	1,86E-03	<b>65,4</b>
21:00:00	7,2E-03	77	1,54E-03	<b>63,8</b>	7,2E-03	77	1,54E-03	<b>63,8</b>	10E-03	80	1,95E-03	<b>65,8</b>
22:00:00	5,0E-03	74	1,54E-03	<b>63,7</b>	5,0E-03	74	1,54E-03	<b>63,7</b>	7,0E-03	77	1,72E-03	<b>64,7</b>
23:00:00	5,0E-03	74	1,53E-03	<b>63,7</b>	5,0E-03	74	1,53E-03	<b>63,7</b>	7,0E-03	77	1,78E-03	<b>65,0</b>
00:00:00	5,0E-03	74	1,47E-03	<b>63,4</b>	5,0E-03	74	1,47E-03	<b>63,4</b>	7,0E-03	77	1,54E-03	<b>63,8</b>
01:00:00	5,0E-03	74	1,49E-03	<b>63,4</b>	5,0E-03	74	1,49E-03	<b>63,4</b>	7,0E-03	77	1,52E-03	<b>63,7</b>
02:00:00	5,0E-03	74	1,48E-03	<b>63,4</b>	5,0E-03	74	1,48E-03	<b>63,4</b>	7,0E-03	77	1,61E-03	<b>64,1</b>
03:00:00	5,0E-03	74	1,51E-03	<b>63,6</b>	5,0E-03	74	1,51E-03	<b>63,6</b>	7,0E-03	77	1,70E-03	<b>64,6</b>
04:00:00	5,0E-03	74	1,73E-03	<b>64,8</b>	5,0E-03	74	1,73E-03	<b>64,8</b>	7,0E-03	77	2,62E-03	<b>68,4</b>
05:00:00	5,0E-03	74	1,72E-03	<b>64,7</b>	5,0E-03	74	1,72E-03	<b>64,7</b>	7,0E-03	77	2,51E-03	<b>68,0</b>
06:00:00	5,0E-03	74	1,80E-03	<b>65,1</b>	5,0E-03	74	1,80E-03	<b>65,1</b>	7,0E-03	77	2,66E-03	<b>68,5</b>
07:00:00	7,2E-03	77	1,97E-03	<b>65,9</b>	7,2E-03	77	1,97E-03	<b>65,9</b>	10E-03	80	3,29E-03	<b>70,3</b>
08:00:00	7,2E-03	77	2,01E-03	<b>66,1</b>	7,2E-03	77	2,01E-03	<b>66,1</b>	10E-03	80	3,53E-03	<b>71,0</b>
09:00:00	7,2E-03	77	2,07E-03	<b>66,3</b>	7,2E-03	77	2,07E-03	<b>66,3</b>	10E-03	80	3,55E-03	<b>71,0</b>
10:00:00	7,2E-03	77	1,97E-03	<b>65,9</b>	7,2E-03	77	1,97E-03	<b>65,9</b>	10E-03	80	3,40E-03	<b>70,6</b>
11:00:00	7,2E-03	77	1,95E-03	<b>65,8</b>	7,2E-03	77	1,95E-03	<b>65,8</b>	10E-03	80	3,24E-03	<b>70,2</b>
12:00:00	7,2E-03	77	1,90E-03	<b>65,6</b>	7,2E-03	77	1,90E-03	<b>65,6</b>	10E-03	80	3,17E-03	<b>70,0</b>
	ASSE X				ASSE Y				ASSE Z			
	limite		MAX Wm		limite		MAX Wm		limite		MAX Wm	
	m/s <sup>2</sup>	dB	m/s <sup>2</sup>	dB	m/s <sup>2</sup>	dB	m/s <sup>2</sup>	dB	m/s <sup>2</sup>	dB	m/s <sup>2</sup>	dB
Diurno	7,2E-03	77	2,07E-03	66,3	7,2E-03	77	2,20E-03	66,8	10E-03	80	3,58E-03	71,1
Notturmo	5,0E-03	74	1,80E-03	65,1	5,0E-03	74	1,89E-03	65,5	7,0E-03	77	2,66E-03	68,5

Valore di riferimento proposti: UNI 9614 "Misure delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo" - valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate, abitazioni (giorno: 7:00 - 22:00): asse X ed asse Y = 77 dB (7,2E-03 m/s<sup>2</sup>); asse Z = 80 dB (10,0E-03 m/s<sup>2</sup>), abitazioni (notte: 22:00 - 7:00): asse X ed asse Y = 74 dB (5,0E-03 m/s<sup>2</sup>); asse Z = 77 dB (7,0E-03 m/s<sup>2</sup>)

Valutazione del disturbo secondo la normativa UNI 9614:2017			
	limite		Vsorg Mm/s <sup>2</sup>
	mm/s <sup>2</sup>		
Diurno	7,2		11,0
Notturmo	3,6		8,9

Valore di riferimento proposti: UNI 9614:2017 "Misure delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo" - abitazioni (diurno: 6:00 - 22:00) confronto parametro descrittore della sorgente V<sub>sorg</sub> con i limiti di riferimento (periodo diurno: 7,2 mm/s<sup>2</sup>), abitazioni (notte: 22:00 - 6:00) confronto parametro descrittore della sorgente V<sub>sorg</sub> con i limiti di riferimento (periodo notturno: 3,6 mm/s<sup>2</sup>)

## RISULTATI DEL MONITORAGGIO DELLE VIBRAZIONI - PUNTO DI MONITORAGGIO VIB02

La campagna di monitoraggio sulle vibrazioni nel punto **VIB 02** ha avuto una durata complessiva di **24 ore**, dalle **11:00 del 6 luglio alle 11:00 del 7 luglio 2022**. A seguire i risultati dell'indagine ambientale svolta:

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

AMBIENTE INTERNO Normativa UNI9614:1990												
Misura N:	VIB 02		Lat.: 42°58'3.00"N			Long.: 10°33'6.10"E			Durata rilievi (min.):		24 h	
	ASSE X				ASSE Y				ASSE Z			
	limite		weighted Wm		limite		weighted Wm		limite		weighted Wm	
	m/s <sup>2</sup>	dB	m/s <sup>2</sup>	dB	m/s <sup>2</sup>	dB	m/s <sup>2</sup>	dB	m/s <sup>2</sup>	dB	m/s <sup>2</sup>	dB
11:00:00	7,2E-03	77	5,13E-03	<b>74,2</b>	7,2E-03	77	4,59E-03	<b>73,2</b>	10E-03	80	1,64E-02	<b>84,3</b>
12:00:00	7,2E-03	77	4,14E-03	<b>72,3</b>	7,2E-03	77	3,79E-03	<b>71,6</b>	10E-03	80	1,44E-02	<b>83,1</b>
13:00:00	7,2E-03	77	4,82E-03	<b>73,7</b>	7,2E-03	77	4,66E-03	<b>73,4</b>	10E-03	80	1,60E-02	<b>84,1</b>
14:00:00	7,2E-03	77	5,11E-03	<b>74,2</b>	7,2E-03	77	4,78E-03	<b>73,6</b>	10E-03	80	1,69E-02	<b>84,6</b>
15:00:00	7,2E-03	77	4,78E-03	<b>73,6</b>	7,2E-03	77	4,62E-03	<b>73,3</b>	10E-03	80	1,52E-02	<b>83,7</b>
16:00:00	7,2E-03	77	4,64E-03	<b>73,3</b>	7,2E-03	77	4,38E-03	<b>72,8</b>	10E-03	80	1,40E-02	<b>82,9</b>
17:00:00	7,2E-03	77	4,61E-03	<b>73,3</b>	7,2E-03	77	4,28E-03	<b>72,6</b>	10E-03	80	1,46E-02	<b>83,3</b>
18:00:00	7,2E-03	77	4,05E-03	<b>72,2</b>	7,2E-03	77	3,76E-03	<b>71,5</b>	10E-03	80	1,27E-02	<b>82,1</b>
19:00:00	7,2E-03	77	3,69E-03	<b>71,3</b>	7,2E-03	77	3,32E-03	<b>70,4</b>	10E-03	80	1,14E-02	<b>81,1</b>
20:00:00	7,2E-03	77	3,58E-03	<b>71,1</b>	7,2E-03	77	3,13E-03	<b>69,9</b>	10E-03	80	9,40E-03	<b>79,5</b>
21:00:00	7,2E-03	77	2,33E-03	<b>67,4</b>	7,2E-03	77	2,21E-03	<b>66,9</b>	10E-03	80	6,76E-03	<b>76,6</b>
22:00:00	5,0E-03	74	2,52E-03	<b>68,0</b>	7,2E-03	74	2,21E-03	<b>66,9</b>	7,0E-03	77	5,95E-03	<b>75,5</b>
23:00:00	5,0E-03	74	2,06E-03	<b>66,3</b>	5,0E-03	74	2,06E-03	<b>66,3</b>	7,0E-03	77	4,51E-03	<b>73,1</b>
00:00:00	5,0E-03	74	1,78E-03	<b>65,0</b>	5,0E-03	74	1,72E-03	<b>64,7</b>	7,0E-03	77	3,85E-03	<b>71,7</b>
01:00:00	5,0E-03	74	1,66E-03	<b>64,4</b>	5,0E-03	74	1,60E-03	<b>64,1</b>	7,0E-03	77	3,21E-03	<b>70,1</b>
02:00:00	5,0E-03	74	2,16E-03	<b>66,7</b>	5,0E-03	74	2,00E-03	<b>66,0</b>	7,0E-03	77	4,02E-03	<b>72,1</b>
03:00:00	5,0E-03	74	1,71E-03	<b>64,6</b>	5,0E-03	74	1,64E-03	<b>64,3</b>	7,0E-03	77	3,16E-03	<b>70,0</b>
04:00:00	5,0E-03	74	2,18E-03	<b>66,8</b>	5,0E-03	74	2,01E-03	<b>66,1</b>	7,0E-03	77	6,00E-03	<b>75,6</b>
05:00:00	5,0E-03	74	3,03E-03	<b>69,6</b>	5,0E-03	74	2,77E-03	<b>68,9</b>	7,0E-03	77	8,45E-03	<b>78,5</b>
06:00:00	5,0E-03	74	3,92E-03	<b>71,9</b>	5,0E-03	74	3,56E-03	<b>71,0</b>	7,0E-03	77	1,05E-02	<b>80,4</b>
07:00:00	7,2E-03	77	3,98E-03	<b>72,0</b>	7,2E-03	77	3,54E-03	<b>71,0</b>	10E-03	80	1,17E-02	<b>81,4</b>
08:00:00	7,2E-03	77	4,59E-03	<b>73,2</b>	7,2E-03	77	4,11E-03	<b>72,3</b>	10E-03	80	1,39E-02	<b>82,8</b>
09:00:00	7,2E-03	77	4,13E-03	<b>72,3</b>	7,2E-03	77	3,80E-03	<b>71,6</b>	10E-03	80	1,37E-02	<b>82,7</b>
10:00:00	7,2E-03	77	4,83E-03	<b>73,7</b>	7,2E-03	77	4,28E-03	<b>72,6</b>	10E-03	80	1,48E-02	<b>83,4</b>
	ASSE X				ASSE Y				ASSE Z			
	limite		MAX Wm		limite		MAX Wm		limite		MAX Wm	
	m/s <sup>2</sup>	dB	m/s <sup>2</sup>	dB	m/s <sup>2</sup>	dB	m/s <sup>2</sup>	dB	m/s <sup>2</sup>	dB	m/s <sup>2</sup>	dB
Diurno	7,2E-03	77	5,13E-03	74,2	7,2E-03	77	4,78E-03	73,6	10E-03	80	1,69E-02	84,6
Notturmo	5,0E-03	74	3,58E-03	71,1	5,0E-03	74	3,13E-03	69,9	7,0E-03	77	9,40E-03	79,5

Valore di riferimento proposti: UNI 9614 "Misure delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo" - valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate, abitazioni (giorno: 7:00 - 22:00): asse X ed asse Y = 77 dB (7,2E-03 m/s<sup>2</sup>); asse Z = 80 dB (10,0E-03 m/s<sup>2</sup>), abitazioni (notte: 22:00 - 7:00): asse X ed asse Y = 74 dB (5,0E-03 m/s<sup>2</sup>); asse Z = 77 dB (7,0E-03 m/s<sup>2</sup>)

#### Valutazione del disturbo secondo la normativa UNI 9614:2017

	limite mm/s <sup>2</sup>	V <sub>sorg</sub> Mm/s <sup>2</sup>	
Diurno	7,2	10,0	Oltre il limite
Notturmo	3,6	14,1	Oltre il limite

Valore di riferimento proposti: UNI 9614:2017 "Misure delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo" - abitazioni (diurno: 6:00 - 22:00) confronto parametro descrittore della sorgente V<sub>sorg</sub> con i limiti di riferimento (periodo diurno: 7,2 mm/s<sup>2</sup>), abitazioni (notte: 22:00 - 6:00) confronto parametro descrittore della sorgente V<sub>sorg</sub> con i limiti di riferimento (periodo notturno: 3,6 mm/s<sup>2</sup>)

## CONCLUSIONI COMPONENTE VIBRAZIONI FASE ANTE OPERAM

Nel corso delle attività di monitoraggio ambientale della campagna di misura Ante Operam per la componente vibrazioni, oggetto del presente report, eseguite nei punti VIB 01 e VIB 02 e relative al monitoraggio della componente vibrazioni nella fase che precede la costruzione (Ante Operam) della "Bretella di collegamento tra l'Autostrada Tirrenica A12 ed il Porto di Piombino- LOTTO 1- Svincolo di Geodetica-Gagno"- Piombino (LI), ovvero l'intervento sul primo Lotto in progetto che si sviluppa lungo la strada statale SS398 "Via Val di Cornia", sono stati registrati su entrambe le stazioni di misura superamenti dei valori di accelerazione per la valutazione del disturbo secondo la normativa UNI 9614:2017.

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno



## 8. MONITORAGGIO COMPONENTE RUMORE

### 8.1 POSTAZIONI DI MISURA

Di seguito si riportano le planimetrie generali con l'individuazione dei punti di monitoraggio previsti per la fase di **Ante Operam**.

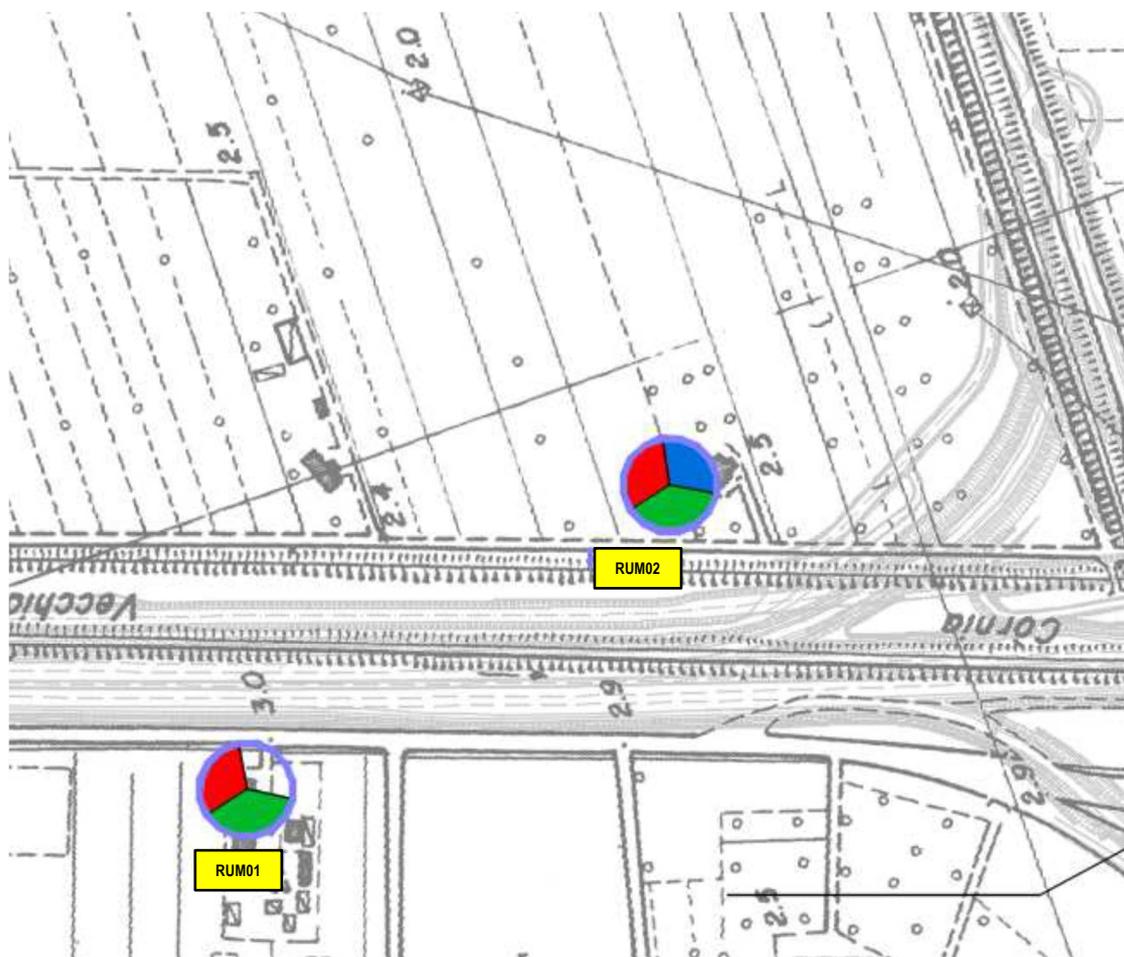


Figura 72 Localizzazione dei punti di monitoraggio RUM 01 e RUM 02 (Tav. T00-MO01-MOA-PL02 del PMA)

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

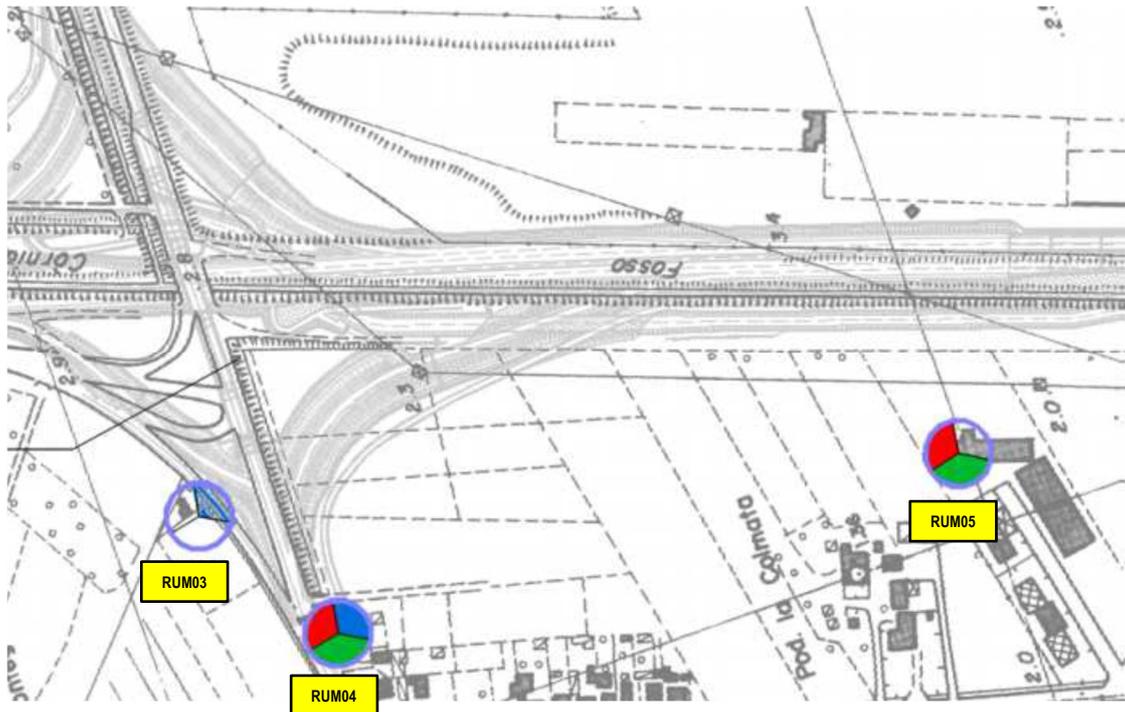


Figura 73 Localizzazione dei punti di monitoraggio RUM 03, RUM04 e RUM 05 (Tav. T00-MO01-MOA-PL02 del PMA)

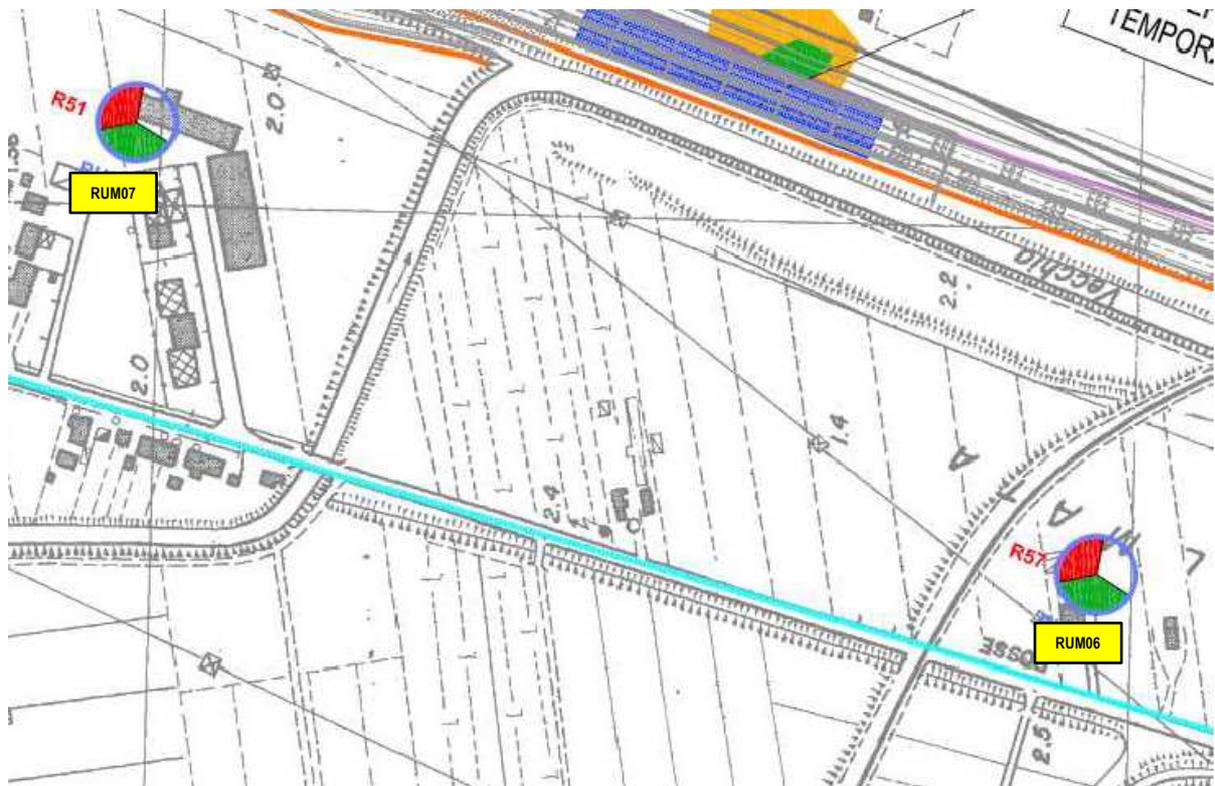


Figura 74 Localizzazione dei punti di monitoraggio RUM 06 e RUM 07 (Tav. T00-MO01-MOA-PL02 del PMA)

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

Di seguito si riporta la documentazione fotografica dei punti di misura:

- **RUM 01** – via Tagliamento;
- **RUM 02** – Località Bocca di Cornia;
- **RUM 03** – Strada locale vicino SP40;
- **RUM 04** – SS398;
- **RUM 05** – Loc. Colmata;
- **RUM 06** – Loc. Colmata;
- **RUM 07** – Rotonda del Gagno.



Figura 5 – Punto di monitoraggio rumore RUM01

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
 Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

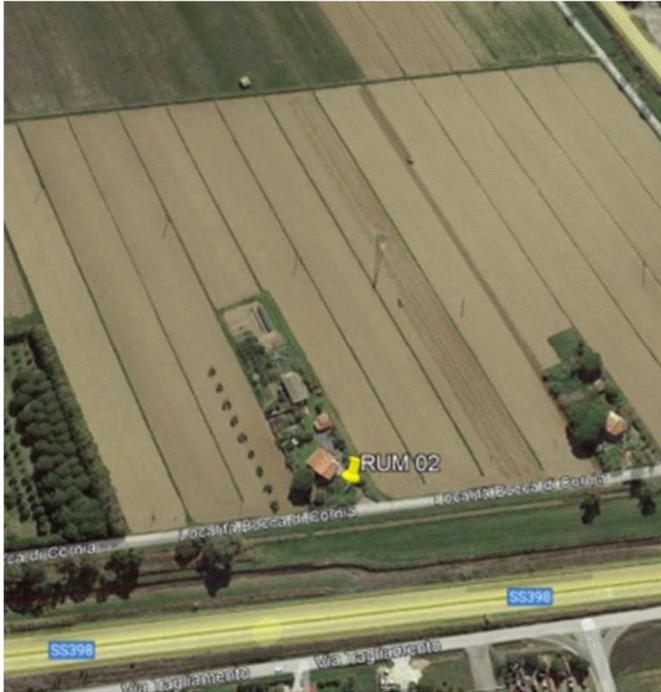


Figura 75 Punto di monitoraggio rumore RUM02



Figura 76 Punto di monitoraggio rumore RUM03

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno



Figura 77 Punto di monitoraggio rumore RUM04

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
 Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno



Figura 78 Punto di monitoraggio rumore RUM05



Figura 79 Punto di monitoraggio rumore RUM06

**"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno****Figura 80 Punto di monitoraggio rumore RUM07****8.2 PARAMETRI MONITORATI DURANTE IL CAMPIONAMENTO**

Per quanto riguarda i descrittori acustici, i riferimenti normativi indicano il livello di pressione sonora come il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro. In accordo con quanto ormai internazionalmente accettato, tutte le normative esaminate prescrivono che la misura della rumorosità ambientale venga effettuata attraverso la valutazione del livello equivalente (Leq) ponderato "A" espresso in decibel.

Oltre al Leq è opportuno acquisire i livelli statistici L1, L10, L50, L90, L95 che rappresentano i livelli sonori superati per l'1, il 10, il 50, il 90 e il 95% del tempo di rilevamento. Essi rappresentano la rumorosità di picco (L1), di cresta (L10), media (L50) e di fondo (L90 e, maggiormente, L95).

Oltre ai parametri acustici verranno 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;
- presenza di pioggia e di neve.

**STRUMENTAZIONE ANALISI DI LABORATORIO**

La strumentazione utilizzata è costituita da analizzatori in tempo reale Larson Davis 831 (Fonometri integratori di precisione in classe 1 IEC60651 / IEC60804 / IEC61672 con dinamica superiore ai 125 dB) dotati di Preamplificatore tipo PRM-831 con attacco Switchcraft TA5M e Microfono a condensatore da 1/2" a campo libero tipo PCB 377B02, le cui caratteristiche principali sono:

- Misura simultanea del livello di pressione sonora con costanti di tempo Fast, Slow, Impulse, Leq, Picco e con ponderazioni in frequenza secondo le curve A, C e LIN (nelle configurazioni ISM, LOG e SSA);
- Elevato range dinamico di misura (> 125 dBA, in linearità >116dBA);
- Correzione elettronica di 'incidenza casuale' per microfoni a campo libero;
- Sensibilità nominale 50mV/Pa. Capacità: 18 pF;
- Analizzatore in frequenza Real-Time in 1/1 e 1/3 d'ottava IEC1260 con gamma da 6.3 Hz a 20 kHz e dinamica superiore ai 110 dB;
- Memorizzazione automatica della Time History per tutti i parametri fonometrici ed analisi in frequenza a partire da 20ms;
- Registratore grafico di livello sonoro con possibilità di selezione di 58 diversi parametri di misura e contemporanea memorizzazione di spettri ad 1/1 e 1/3 d'ottava;
- Analizzatore statistico per LAF, LAeq, spettri ad 1/1 o 1/3 d'ottave, con sei livelli percentili definibili tra LN-0.01 e LN-99.99;
- Rispetto della IEC 60651-1993, la IEC 60804-1993, la Draft IEC 1672 e la ANSI S1.4-1985.

**8.3 CAMPAGNE DI CAMPIONAMENTO**

Il monitoraggio in fase di Ante Operam ha previsto due campagne di monitoraggio della matrice rumore (due misure per ciascun punto di monitoraggio), al fine di caratterizzare l'area in assenza di lavorazioni. Di seguito si riportano i punti di monitoraggio previsti dal PMA:

Punto	Descrizione punto	Durata	Prima campagna	Seconda campagna
<b>RUM 01</b>	via Tagliamento	7 giorni	5-12/07/2022	1-8/12/2022
<b>RUM 02</b>	Località Bocca di Cornia	7 giorni	4-11/07/2022	1-8/12/2022
<b>RUM 03</b>	Strada locale vicino SP40	24 ore	7-8/07/2022	13-14/12/2022
<b>RUM 04</b>	SS398	7 giorni	5-12/07/2022	9-16/10/2022
<b>RUM 05</b>	Loc. Colmata	7 giorni	4-11/07/2022	10-17/01/2023
<b>RUM 06</b>	Loc. Colmata	7 giorni	8-15/07/2022	12-19/12/2022
<b>RUM 07</b>	Rotonda del Gagno	24 ore	4-5/07/2022	12-13/12/2022

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

**RISULTATI DEL MONITORAGGIO DEL RUMORE - PUNTO DI MONITORAGGIO RUM01**

La due campagne di monitoraggio sulla componente rumore nel punto **RUM 01**, di durata settimanale si sono svolte rispettivamente dal **5 al 12 luglio 2022** e dal **1 al 8 dicembre 2022**.

Di seguito si riportano i risultati di entrambe le campagne.

**I semestre**

INDICATORI COMPLESSIVI											
Giorno	Periodo	Leq dB(A)		L1dB(A)	L10dB(A)	L50dB(A)	L90dB(A)	L95dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	
I	mar 22.00-6.00	58,1	62,1	68,7	61,1	47,7	39,1	38,2	35,2	87,3	
	merc 6.00-22.00	63,3		72,2	66,6	59,8	51,1	48,8	37,4	91,9	
II	merc 22.00-6.00	56,6	61,6	67,6	60,1	46,5	39,7	38,9	28,6	84,9	
	giov 6.00-22.00	62,9		71,9	65,9	59,5	51,8	49,7	35,8	93,6	
III	giov 22.00-6.00	57,0	63,0	68,2	60,7	47,5	34,9	32,9	30,0	78,5	
	ven 6.00-22.00	64,4		72,5	67,4	61,9	54,4	52,0	40,4	90,0	
IV	ven 22.00-6.00	58,8	61,7	68,4	63,1	53,1	41,2	38,9	33,4	77,9	
	sab 6.00-22.00	62,6		70,4	65,9	60,1	52,4	50,2	38,1	88,4	
V	sab 22.00-6.00	57,6	59,9	67,6	62,0	51,1	40,5	38,5	32,4	77,1	
	dom 6.00-22.00	60,7		68,6	64,3	58,3	49,4	47,1	36,1	79,5	
VI	dom 22.00-6.00	57,8	62,6	68,5	61,9	49,1	36,1	34,9	31,1	80,2	
	lun 6.00-22.00	63,9		72,1	67,4	61,2	52,0	49,3	33,4	91,1	
VII	lun 22.00-6.00	56,6	62,7	67,7	60,7	46,5	39,7	38,9	36,8	79,3	
	mar 6.00-22.00	64,1		72,3	67,4	61,1	51,4	48,7	33,2	96,3	

**CONDIZIONI**

Marca :			Larson & Davis				Condizioni Meteorologiche			
Modello:	LD831	Matric. :	4716				Conformi al DM 16/03/1998			
Nota installazione:			Microfono installato a 4 m dal piano campagna e tre metri dalla facciata con cuffia antivento							

**LIVELLI EQUIVALENTI**

Limiti Vigenti	Limite Diurno		Limite Notturno		Leq Settimanali Misurati		Esito Confronto
	Leq dB(A)	70	Leq dB(A)	60	Liv. Diurno	63,3	
D.P.R. 142/2004 Tabella 2 - Tipologia di strada C - Strada Extraurbana secondaria (fascia A)	Leq dB(A)	70	Leq dB(A)	60	Liv. Notturno	57,6	Conforme

**II semestre**

INDICATORI COMPLESSIVI											
Giorno	Periodo	Leq dB(A)		L1dB(A)	L10dB(A)	L50dB(A)	L90dB(A)	L95dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	
I	giov 12.00-22.00	65,1	63,1	72,9	68,6	63,1	54,4	51,8	36,9	85,8	
	giov 22.00-6.00	57,1		68,0	61,6	45,7	34,2	33,4	30,7	78,6	
II	ven 6.00-22.00	65,8	64,2	73,5	69,2	63,9	55,6	53,2	41,2	82,5	
	ven 22.00-6.00	54,2		66,1	57,5	42,6	37,5	36,9	34,2	77,6	
III	sab 6.00-22.00	64,0	62,4	72,1	67,9	61,1	51,9	49,3	39,0	80,7	
	sab 22.00-6.00	53,5		65,4	55,8	38,4	31,4	29,9	24,8	78,0	
IV	dom 6.00-22.00	62,5	61,2	70,5	66,6	59,1	46,1	42,5	30,6	89,7	
	dom 22.00-6.00	55,9		67,5	60,0	39,8	32,7	31,9	28,8	78,5	
V	lun 6.00-22.00	65,5	64,0	73,2	68,8	63,3	53,0	49,3	34,7	90,6	
	lun 22.00-6.00	57,2		68,6	61,4	45,9	34,9	34,1	30,0	79,1	
VI	mar 6.00-22.00	65,3	63,8	73,1	68,6	63,0	53,1	49,3	33,4	94,4	
	mar 22.00-6.00	56,8		68,3	61,1	45,2	33,5	32,1	26,2	77,1	
VII	merc 6.00-22.00	65,1	63,6	72,7	68,6	63,2	54,6	51,9	40,6	87,2	
	merc 22.00-6.00	56,5		67,3	60,8	47,1	38,8	37,9	33,0	76,9	
VIII	giov 6.00-12.00	61,6	61,6	70,0	65,6	58,3	48,5	46,2	35,3	77,0	

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

## CONDIZIONI

Marca :			Larson & Davis		Condizioni Meteorologiche	
Modello:	LD831	Matric. :	2094		vedi report allegato	
Nota installazione:			Microfono installato a 4 m dal piano campagna e tre metri dalla facciata con cuffia antivento			

## LIVELLI EQUIVALENTI

Limiti Vigenti	Limite Diurno		Limite Notturno		Leq Settimanali Misurati		Esito Confronto
	Leq dB(A)	70	Leq dB(A)	60	Liv. Diurno	64,3	
D.P.R. 142/2004 Tabella 2 - Tipologia di strada C - Strada Extraurbana secondaria (fascia A)					Liv. Notturno	56,1	Conforme

## RISULTATI DEL MONITORAGGIO DEL RUMORE - PUNTO DI MONITORAGGIO RUM02

La due campagne di monitoraggio sulla componente rumore nel punto **RUM 02**, di durata settimanale si sono svolte rispettivamente dal **4 al 11 luglio 2022** e dal **1 al 8 dicembre 2022**.

Di seguito si riportano i risultati di entrambe le campagne.

## I semestre

Giorno	Periodo	Leq dB(A)	L1dB(A)	L10dB(A)	L50dB(A)	L90dB(A)	L95dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)
I	lun 22.00-6.00	49,7	56,6	59,5	53,5	45,3	38,1	36,2	75,0
	mar 6.00-22.00	58,1		64,8	60,4	57,1	52,0	49,8	38,5
II	mar 22.00-6.00	50,2	56,1	57,9	52,7	45,2	40,3	39,5	79,4
	merc 6.00-22.00	57,5		62,9	59,5	56,1	51,6	50,0	40,7
III	merc 22.00-6.00	50,3	57,0	58,8	53,8	45,6	39,4	38,6	81,3
	gio 6.00-22.00	58,4		64,3	61,1	57,1	51,8	50,1	38,2
IV	gio 22.00-6.00	49,3	57,0	58,3	53,2	44,7	36,6	35,5	79,5
	ven 6.00-22.00	58,5		64,0	61,0	57,2	51,6	49,9	42,2
V	ven 22.00-6.00	51,0	57,9	58,6	54,5	48,9	41,6	39,9	64,4
	sab 6.00-22.00	59,4		65,3	63,6	56,7	50,6	49,0	40,8
VI	sab 22.00-6.00	50,2	56,6	58,7	53,8	47,6	41,4	39,9	67,3
	dom 6.00-22.00	58,0		63,7	61,3	56,5	49,1	47,1	36,4
VII	dom 22.00-6.00	50,2	56,1	59,2	54,3	46,3	37,5	36,6	68,9
	lun 6.00-22.00	57,5		63,1	60,1	55,5	49,8	48,3	38,2

## CONDIZIONI

Marca :			Larson & Davis		Condizioni Meteorologiche	
Modello:	LD831	Matric. :	2489		Conformi al DM 16/03/1998	
Nota installazione:			Microfono installato a 4 m dal piano campagna e dieci metri dalla facciata con cuffia antivento			

## LIVELLI EQUIVALENTI

Limiti Vigenti	Limite Diurno		Limite Notturno		Leq Settimanali Misurati		Esito Confronto
	Leq dB(A)	70	Leq dB(A)	60	Liv. Diurno	58,2	
D.P.R. 142/2004 Tabella 2 - Tipologia di strada C - Strada Extraurbana secondaria (fascia A)					Liv. Notturno	50,2	Conforme

## II semestre

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

INDICATORI COMPLESSIVI											
Giorno	Periodo	Leq dB(A)		L1dB(A)	L10dB(A)	L50dB(A)	L90dB(A)	L95dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	
I	giov	12.00-22:00	56,4	54,4	62,7	59,2	55,1	50,0	48,3	39,1	75,9
	giov	22.00-6.00	49,0		58,3	53,5	43,3	35,3	34,3	31,6	70,3
II	ven	6.00-22.00	55,7	54,1	61,9	58,5	54,5	50,4	49,2	41,7	74,3
	ven	22.00-6.00	45,5		54,3	49,2	42,4	38,3	37,8	35,5	64,6
III	sab	6.00-22.00	53,5	52,1	59,7	56,2	52,3	47,9	46,8	40,7	71,5
	sab	22.00-6.00	45,9		55,4	50,1	40,9	34,4	32,9	27,7	65,7
IV	dom	6.00-22.00	52,8	51,7	60,0	55,6	51,2	45,7	43,6	33,4	74,1
	dom	22.00-6.00	47,8		56,9	52,1	43,0	35,6	34,5	31,2	63,8
V	lun	6.00-22.00	56,6	55,4	62,5	59,0	55,0	50,3	48,5	37,6	83,9
	lun	22.00-6.00	50,6		60,2	54,6	46,4	37,2	35,9	32,4	66,2
VI	mar	6.00-22.00	56,8	55,4	62,8	59,5	55,6	51,0	49,2	38,2	77,9
	mar	22.00-6.00	48,7		58,8	52,7	43,7	35,2	33,7	27,6	64,8
VII	merc	6.00-22.00	56,9	55,5	63,0	59,8	55,8	50,6	49,0	40,7	80,5
	merc	22.00-6.00	49,4		57,8	53,2	46,0	40,2	39,2	34,9	67,1
VIII	giov	6.00-12.00	53,4	53,4	60,1	56,3	52,0	47,0	45,5	36,9	69,9

## CONDIZIONI

Marca :			Larson & Davis				Condizioni Meteorologiche		
Modello:	LD831C	Matric. :	11181				vedi report allegato		
Nota installazione:			Microfono installato a 4 m dal piano campagna e dieci metri dalla facciata con cuffia antivento						

## LIVELLI EQUIVALENTI

Limiti Vigenti	Limite Diurno		Limite Notturno		Leq Settimanali Misurati		Esito Confronto	
	Leq dB(A)	70	Leq dB(A)	60	Liv. Diurno	55,2	Conforme	
D.P.R. 142/2004 Tabella 2 - Tipologia di strada C - Strada Extraurbana secondaria (fascia A)					Liv. Notturno	48,5	Conforme	

## RISULTATI DEL MONITORAGGIO DEL RUMORE - PUNTO DI MONITORAGGIO RUM03

La due campagne di monitoraggio sulla componente rumore nel punto **RUM 03**, di durata 24h, si sono svolte rispettivamente dalle ore 13:00 del 7 luglio alle ore 13:00 del 8 luglio 2022 e dalle ore 13:00 del 13 dicembre alle ore 13:00 del 14 dicembre 2022.

Di seguito si riportano i risultati di entrambe le campagne.

## I semestre

Data Intervallo	Periodo	Ora Intervallo	Leq (dB(A))	Lmin	Lmax	L1	L10	L50	L90	L95
07/07/2022	Diurno 1	13:00-22:00	64,2	46,0	92,0	69,7	67,4	60,8	54,5	52,7
07-08/07/2022	Notturno	22:00-06:00	62,0	31,8	96,9	66,3	60,4	52,4	41,8	38,4
08/07/2022	Diurno 1	06:00-13:00	66,3	46,0	94,1	70,6	64,8	61,2	56,1	54,4

Leq Ambientale Diurno dB(A)	65,2	65,0	Limite Immissione Diurno - Classe V	70	Conforme
Leq Ambientale Notturno dB(A)	62,0	62,0	Limite Immissione Notturno - Classe V	60	Non Conforme

(\*) arrotondamento come da D.M. 16 marzo 1998 All.B

## II semestre

Data Intervallo	Periodo	Ora Intervallo	Leq (dB(A))	Lmin	Lmax	L1	L10	L50	L90	L95
13/12/2022	Diurno 1	13:00-22:00	64,0	37,5	90,9	68,0	65,0	60,8	53,3	50,4
13-14/12/2022	Notturno	22:00-06:00	53,6	28,4	76,7	64,8	57,8	43,7	33,7	32,2
14/12/2022	Diurno 2	06:00-13:00	64,3	48,9	75,9	69,9	67,3	63,4	57,6	55,8

Leq Ambientale Diurno dB(A)	64,0	64,0	Limite Immissione Diurno - Classe V	70	Conforme
Leq Ambientale Notturno dB(A)	53,6	53,5	Limite Immissione Notturno - Classe V	60	Conforme

(\*) arrotondamento come da D.M. 16 marzo 1998 All.B

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

## RISULTATI DEL MONITORAGGIO DEL RUMORE - PUNTO DI MONITORAGGIO RUM04

La due campagne di monitoraggio sulla componente rumore nel punto **RUM 04**, di durata settimanale si sono svolte rispettivamente dal **5 al 12 luglio 2022** e dal **9 al 16 dicembre 2022**.

Di seguito si riportano i risultati di entrambe le campagne.

### I semestre

INDICATORI COMPLESSIVI											
Giorno	Periodo	Leq dB(A)		L1dB(A)	L10dB(A)	L50dB(A)	L90dB(A)	L95dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	
I	mar	22.00-6.00	74,3	74,6	79,6	72,9	55,5	40,4	38,2	35,2	101,5
	merc	6.00-22.00	74,7		82,0	77,4	72,2	62,6	59,0	43,5	106,7
II	merc	22.00-6.00	68,3	73,1	79,5	72,8	55,4	41,0	39,9	36,1	91,3
	gio	6.00-22.00	74,3		81,5	77,4	72,3	62,4	58,6	45,2	103,5
III	gio	22.00-6.00	68,7	73,5	79,7	73,1	56,6	38,5	36,6	31,6	89,6
	ven	6.00-22.00	74,8		81,4	77,4	72,7	64,4	61,1	45,5	105,1
IV	ven	22.00-6.00	70,0	73,3	80,2	74,3	62,4	49,7	46,8	39,2	90,3
	sab	6.00-22.00	74,3		80,5	77,0	72,7	64,6	61,2	47,9	105,5
V	sab	22.00-6.00	70,2	72,7	79,8	74,7	62,6	49,3	46,4	35,3	93,0
	dom	6.00-22.00	73,5		79,9	76,6	71,9	62,4	58,4	42,9	102,4
VI	dom	22.00-6.00	69,6	73,0	79,7	74,0	58,3	40,2	37,2	31,7	98,9
	lun	6.00-22.00	74,1		81,1	77,1	72,5	63,3	59,6	44,5	102,9
VII	lun	22.00-6.00	68,6	72,9	79,5	72,8	55,3	40,4	38,9	34,7	95,6
	mar	6.00-22.00	74,1		81,5	77,3	72,2	62,1	58,4	41,7	98,1

### CONDIZIONI

Marca :		Larson & Davis				Condizioni Meteorologiche	
Modello:	LD831	Matric. :	2359			Conformi al DM 16/03/1998	
Nota installazione:		Microfono installato a 4 m dal piano campagna e cinque metri dalla facciata con cuffia antivento					

### LIVELLI EQUIVALENTI

Limiti Vigenti	Limite Diurno		Limite Notturno		Leq Settimanali Misurati		Esito Confronto
	Leq dB(A)	70	Leq dB(A)	60	Liv. Diurno	74,3	Non Conforme
D.P.R. 142/2004 Tabella 2 - Tipologia di strada C - Strada Extraurbana secondaria (fascia A)	Leq dB(A)	70	Leq dB(A)	60	Liv. Notturno	69,3	Non Conforme

### II semestre

INDICATORI COMPLESSIVI											
Giorno	Periodo	Leq dB(A)		L1dB(A)	L10dB(A)	L50dB(A)	L90dB(A)	L95dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	
I	ven	22.00-6.00	69,8	73,7	82,0	73,5	56,2	44,0	41,6	33,1	89,3
	sab	6.00-22.00	74,8		83,0	79,0	70,5	56,8	53,6	38,8	103,6
II	sab	22.00-6.00	68,7	72,8	80,5	73,1	53,7	40,1	37,2	28,8	87,4
	dom	6.00-22.00	74,0		81,9	78,1	69,8	54,5	51,4	37,3	103,2
III	dom	22.00-6.00	68,7	74,4	81,6	71,8	50,9	36,3	34,5	30,5	89,5
	lun	6.00-22.00	75,8		83,2	79,6	73,3	60,8	56,9	42,0	104,5
IV	lun	22.00-6.00	72,5	75,6	84,1	76,7	57,7	43,6	40,5	35,4	94,4
	mar	6.00-22.00	76,6		84,5	80,5	74,0	60,7	56,5	39,8	98,6
V	mar	22.00-6.00	67,2	75,5	80,4	69,7	47,3	34,7	33,3	28,5	90,8
	merc	6.00-22.00	77,0		85,1	81,0	74,2	60,1	55,7	38,6	92,1
VI	merc	22.00-6.00	68,5	75,2	81,1	71,9	51,5	36,9	34,8	24,8	90,6
	gio	6.00-22.00	76,6		83,3	79,8	73,8	62,6	59,8	43,4	103,4
VII	gio	22.00-6.00	68,7	72,7	79,7	73,1	56,6	38,5	36,6	31,6	89,6
	ven	6.00-22.00	73,8		81,2	77,2	72,1	61,8	57,9	41,7	93,4

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

CONDIZIONI					
Marca :		Larson & Davis		Condizioni Meteorologiche	
Modello:	LD831	Matric. :	2489		Conformi al DM 16/03/1998
Nota installazione:		Microfono installato a 4 m dal piano campagna e cinque metri dalla facciata con cuffia antivento			

LIVELLI EQUIVALENTI							
Limiti Vigenti	Limite Diurno		Limite Notturno		Leq Settimanali Misurati		Esito Confronto
	Leq dB(A)	70	Leq dB(A)	60	Liv. Diurno	75,7	Non Conforme
D.P.R. 142/2004 Tabella 2 - Tipologia di strada C - Strada Extraurbana secondaria (fascia A)	Leq dB(A)	70	Leq dB(A)	60	Liv. Notturno	69,5	Non Conforme

## RISULTATI DEL MONITORAGGIO DEL RUMORE - PUNTO DI MONITORAGGIO RUM05

La due campagne di monitoraggio sulla componente rumore nel punto **RUM 05**, di durata settimanale si sono svolte rispettivamente dal **4 al 11 luglio 2022** e dal **10 al 17 gennaio 2023**.

Di seguito si riportano i risultati di entrambe le campagne.

### I semestre

INDICATORI COMPLESSIVI											
Giorno	Periodo	Leq dB(A)		L1dB(A)	L10dB(A)	L50dB(A)	L90dB(A)	L95dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	
I	lun 22.00-6.00	41,3	49,4	50,2	43,5	39,1	33,8	32,2	28,2	63,7	
	mar 6.00-22.00	50,9		61,4	54,1	45,7	41,4	40,0	33,0	78,9	
II	mar 22.00-6.00	42,6	48,5	50,6	45,5	40,6	37,7	37,0	34,1	59,1	
	merc 6.00-22.00	49,9		59,8	53,2	45,7	39,9	38,2	31,7	76,8	
III	merc 22.00-6.00	42,1	49,7	49,6	44,5	39,6	36,5	35,6	30,4	63,1	
	gio 6.00-22.00	51,2		60,5	55,1	46,9	42,1	40,8	33,1	71,8	
IV	gio 22.00-6.00	43,1	49,4	50,1	45,4	41,8	36,1	33,6	28,9	68,2	
	ven 6.00-22.00	50,8		60,0	54,6	46,0	40,2	38,5	32,4	82,5	
V	ven 22.00-6.00	44,2	50,6	50,8	47,0	42,7	39,2	38,4	34,3	69,6	
	sab 6.00-22.00	52,0		64,7	53,2	44,4	40,8	39,8	34,4	75,4	
VI	sab 22.00-6.00	44,4	46,6	50,6	46,4	43,2	39,5	38,5	34,6	67,4	
	dom 6.00-22.00	47,4		57,5	51,4	41,7	38,1	37,1	31,4	71,2	
VII	dom 22.00-6.00	41,2	46,0	48,5	44,2	39,3	36,0	35,2	31,3	59,5	
	lun 6.00-22.00	47,3		58,1	50,0	40,8	35,9	35,0	30,1	75,0	

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

## CONDIZIONI

Marca :		Larson & Davis		Condizioni Meteorologiche	
Modello:	LD831	Matric. :	2355	Conformi al DM 16/03/1998	
Nota installazione:		Microfono installato a 4 m dal piano campagna e tre metri dalla facciata con cuffia antivento			

## LIVELLI EQUIVALENTI

Limiti Vigenti	Limite Diurno		Limite Notturno		Leq Settimanali Misurati		Esito Confronto	
	Leq dB(A)	65	Leq dB(A)	55				
Classe Acustica IV (**)					Leq Ambientale Notturno I dB(A)	41,3	41,5	Conforme
					Leq Ambientale Diurno II dB(A)	50,9	51,0	Conforme
					Leq Ambientale Notturno II dB(A)	42,6	42,5	Conforme
					Leq Ambientale Diurno III dB(A)	49,9	50,0	Conforme
					Leq Ambientale Notturno III dB(A)	42,1	42,0	Conforme
					Leq Ambientale Diurno IV dB(A)	51,2	51,0	Conforme
					Leq Ambientale Notturno IV dB(A)	43,1	43,0	Conforme
					Leq Ambientale Diurno V dB(A)	50,8	51,0	Conforme
					Leq Ambientale Notturno V dB(A)	44,2	44,0	Conforme
					Leq Ambientale Diurno VI dB(A)	52,0	52,0	Conforme
					Leq Ambientale Notturno VI dB(A)	44,4	44,5	Conforme
					Leq Ambientale Diurno VI dB(A)	47,4	47,5	Conforme
					Leq Ambientale Notturno VI dB(A)	41,2	41,0	Conforme
					Leq Ambientale Diurno VII dB(A)	47,3	47,5	Conforme

(\*\*)il confronto è stato fatto con il Piano di Classificazione Acustica in quanto ad oggi non è presente l'infrastruttura stradale

(\*) arrotondamento come da D.M. 16 marzo 1998 All.B

## Il semestre

## INDICATORI COMPLESSIVI

Giorno	Periodo	Leq dB(A)	L1dB(A)	L10dB(A)	L50dB(A)	L90dB(A)	L95dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)
I	mar 22.00-6.00	42,1	49,7	45,1	39,8	35,6	34,6	29,9	70,8
	merc 6.00-22.00	49,8	58,2	52,8	41,8	36,0	34,9	29,1	86,2
II	merc 22.00-6.00	41,9	49,5	45,4	39,8	33,0	31,6	23,8	59,7
	giove 6.00-22.00	51,5	61,3	54,4	47,3	42,1	40,8	35,1	82,9
III	giove 22.00-6.00	42,9	50,3	45,6	41,2	38,2	37,4	34,2	59,3
	ven 6.00-22.00	51,4	56,8	51,8	45,9	41,2	40,0	34,4	82,9
IV	ven 22.00-6.00	43,1	50,5	46,0	41,5	37,6	36,2	30,7	59,2
	sab 6.00-22.00	47,8	56,2	49,0	43,7	38,6	37,3	30,6	82,9
V	sab 22.00-6.00	44,0	51,9	47,0	42,3	37,3	36,1	33,1	60,6
	dom 6.00-22.00	57,1	61,4	47,4	39,3	34,5	32,7	29,7	86,8
VI	dom 22.00-6.00	43,2	47,1	42,1	36,8	31,6	29,7	23,9	75,2
	lun 6.00-22.00	47,8	55,7	49,0	43,9	39,9	38,8	34,3	83,4
VII	lun 22.00-6.00	44,9	55,1	49,3	37,8	29,3	27,6	21,5	64,8
	mar 6.00-22.00	46,9	58,3	47,0	41,9	37,3	36,1	31,2	81,0

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

CONDIZIONI				
Marca :		Larson & Davis		Condizioni Meteorologiche
Modello:	LD831	Matric. :	2094	Conformi al DM 16/03/1998
Nota installazione:		Microfono installato a 4 m dal piano campagna e tre metri dalla facciata con cuffia antivento		

LIVELLI EQUIVALENTI								
Limiti Vigenti	Limite Diurno		Limite Notturno		Leq Settimanali Misurati		Esito Confronto	
	Leq dB(A)	65	Leq dB(A)	55				
Classe Acustica IV					Leq Ambientale Notturno I dB(A)	42,1	42,0	Conforme
					Leq Ambientale Diurno II dB(A)	49,8	50,0	Conforme
					Leq Ambientale Notturno II dB(A)	41,9	42,0	Conforme
					Leq Ambientale Diurno III dB(A)	51,5	51,5	Conforme
					Leq Ambientale Notturno III dB(A)	42,9	43,0	Conforme
					Leq Ambientale Diurno IV dB(A)	51,4	51,5	Conforme
					Leq Ambientale Notturno IV dB(A)	43,1	43,0	Conforme
					Leq Ambientale Diurno V dB(A)	47,8	48,0	Conforme
					Leq Ambientale Notturno V dB(A)	44,0	44,0	Conforme
					Leq Ambientale Diurno VI dB(A)	57,1	57,0	Conforme
					Leq Ambientale Notturno VI dB(A)	43,2	43,0	Conforme
					Leq Ambientale Diurno VII dB(A)	47,8	48,0	Conforme
					Leq Ambientale Notturno VII dB(A)	44,9	45,0	Conforme
					Leq Ambientale Diurno VIII dB(A)	46,9	47,0	Conforme

(\*) arrotondamento come da D.M. 16 marzo 1998 All.B

## RISULTATI DEL MONITORAGGIO DEL RUMORE - PUNTO DI MONITORAGGIO RUM06

La due campagne di monitoraggio sulla componente rumore nel punto **RUM 06**, di durata settimanale si sono svolte rispettivamente dal **8 al 15 luglio 2022** e dal **12 al 19 dicembre 2022**.

Di seguito si riportano i risultati di entrambe le campagne.

### I semestre

INDICATORI COMPLESSIVI											
Giorno	Periodo	Leq dB(A)		L1dB(A)	L10dB(A)	L50dB(A)	L90dB(A)	L95dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	
I	ven 22.00-6.00	50,3	49,7	56,4	53,9	48,5	43,2	42,3	38,5	64,6	
	sab 6.00-22.00	49,4		58,0	50,2	44,5	40,8	39,7	35,4	89,4	
II	sab 22.00-6.00	42,2	44,7	51,0	44,0	40,1	37,2	36,6	34,2	66,2	
	dom 6.00-22.00	45,5		56,3	46,3	41,7	38,6	37,4	32,0	73,8	
III	dom 22.00-6.00	41,3	54,9	50,4	43,4	38,8	34,6	34,0	32,4	65,2	
	lun 6.00-22.00	56,6		68,7	54,8	43,3	39,1	38,2	34,1	92,6	
IV	lun 22.00-6.00	43,1	51,3	52,8	44,7	40,3	37,5	36,8	34,1	66,0	
	mar 6.00-22.00	52,8		65,1	49,4	43,1	39,7	39,0	35,4	92,7	
V	mar 22.00-6.00	42,1	52,4	50,4	44,3	39,6	36,8	36,3	34,0	66,5	
	merc 6.00-22.00	54,0		62,9	48,6	42,9	39,3	38,6	35,1	98,5	
VI	merc 22.00-6.00	44,1	46,9	52,3	44,5	40,6	38,3	37,7	34,4	79,0	
	gio 6.00-22.00	47,8		58,3	49,0	43,6	40,2	39,5	34,5	72,0	
VII	gio 22.00-6.00	44,6	54,2	53,3	48,1	41,6	37,6	36,8	34,2	66,6	
	ven 6.00-22.00	55,8		66,0	51,0	44,4	40,7	39,7	34,8	93,8	

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

CONDIZIONI				
Marca :		Larson & Davis		Condizioni Meteorologiche
Modello:	LD831	Matric. :	2093	Conformi al DM 16/03/1998
Nota installazione:		Microfono installato a 4 m dal piano campagna e quaranta metri dalla facciata con cuffia antivento		

LIVELLI EQUIVALENTI								
Limiti Vigenti	Limite Diurno		Limite Notturno		Leq Settimanali Misurati		Esito Confronto	
	Leq dB(A)	65	Leq dB(A)	55				
Classe Acustica IV (**)					Leq Ambientale Notturno I dB(A)	50,3	50,5	Conforme
					Leq Ambientale Diurno I dB(A)	49,4	49,5	Conforme
					Leq Ambientale Notturno II dB(A)	42,2	42,0	Conforme
					Leq Ambientale Diurno II dB(A)	45,5	45,5	Conforme
					Leq Ambientale Notturno III dB(A)	41,3	41,5	Conforme
					Leq Ambientale Diurno III dB(A)	56,6	56,5	Conforme
					Leq Ambientale Notturno IV dB(A)	43,1	43,0	Conforme
					Leq Ambientale Diurno IV dB(A)	52,8	53,0	Conforme
					Leq Ambientale Notturno V dB(A)	42,1	42,0	Conforme
					Leq Ambientale Diurno V dB(A)	54,0	54,0	Conforme
					Leq Ambientale Notturno VI dB(A)	44,1	44,0	Conforme
					Leq Ambientale Diurno VI dB(A)	47,8	48,0	Conforme
					Leq Ambientale Notturno VII dB(A)	44,6	44,5	Conforme
					Leq Ambientale Diurno VII dB(A)	55,8	56,0	Conforme

(\*) arrotondamento come da D.M. 16 marzo 1998 All.B

(\*\*) il confronto è stato fatto con il Piano di Classificazione Acustica in quanto ad oggi non è presente l'infrastruttura stradale

## Il semestre

INDICATORI COMPLESSIVI										
Giorno	Periodo	Leq dB(A)	L1dB(A)	L10dB(A)	L50dB(A)	L90dB(A)	L95dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	
I	lun 22.00-6.00	42,2	50,1	52,3	44,5	40,4	38,0	37,3	34,8	54,0
	mar 6.00-22.00	51,6		61,3	47,8	44,6	41,4	40,6	36,5	86,8
II	mar 22.00-6.00	41,9	47,2	51,0	42,9	39,0	35,9	35,2	32,5	71,1
	merc 6.00-22.00	48,5		56,9	49,2	44,0	39,8	37,3	32,4	74,5
III	merc 22.00-6.00	42,0	53,5	49,5	43,2	38,8	35,3	34,3	30,3	73,3
	gio 6.00-22.00	55,2		66,2	56,1	48,6	45,1	44,1	39,2	88,5
IV	gio 22.00-6.00	43,5	47,8	51,7	43,3	38,5	34,8	33,6	28,0	75,0
	ven 6.00-22.00	49,0		60,3	48,4	43,5	38,8	37,7	33,7	75,6
V	ven 22.00-6.00	44,1	46,1	50,3	43,6	39,8	34,8	34,0	30,0	74,3
	sab 6.00-22.00	46,8		54,6	47,9	44,1	40,6	39,5	29,4	73,5
VI	sab 22.00-6.00	43,1	45,1	50,4	43,8	39,0	34,9	33,7	30,0	74,3
	dom 6.00-22.00	45,8		55,9	46,8	42,5	36,4	35,2	29,7	74,8
VII	dom 22.00-6.00	43,1	53,2	52,4	43,3	38,6	34,9	34,1	32,1	72,9
	lun 6.00-22.00	54,8		66,1	53,9	45,1	40,1	38,7	33,1	89,8

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

CONDIZIONI								
Marca :		Larson & Davis			Condizioni Meteorologiche			
Modello:	LD831	Matric. :	2094		Conformi al DM 16/03/1998			
Nota installazione:		Microfono installato a 4 m dal piano campagna e quaranta metri dalla facciata con cuffia antivento						
LIVELLI EQUIVALENTI								
Limiti Vigenti	Limite Diurno		Limite Notturno		Leq Settimanali Misurati		Esito Confronto	
	Leq dB(A)	65	Leq dB(A)	55				
Classe Acustica IV					Leq Ambientale Notturno I dB(A)	42,2	42,0	Conforme
					Leq Ambientale Diurno I dB(A)	51,6	51,5	Conforme
					Leq Ambientale Notturno II dB(A)	41,9	42,0	Conforme
					Leq Ambientale Diurno II dB(A)	48,5	48,5	Conforme
					Leq Ambientale Notturno III dB(A)	42,0	42,0	Conforme
					Leq Ambientale Diurno III dB(A)	55,2	55,0	Conforme
					Leq Ambientale Notturno IV dB(A)	43,5	43,5	Conforme
					Leq Ambientale Diurno IV dB(A)	49,0	49,0	Conforme
					Leq Ambientale Notturno V dB(A)	44,1	44,0	Conforme
					Leq Ambientale Diurno V dB(A)	46,8	47,0	Conforme
					Leq Ambientale Notturno VI dB(A)	43,1	43,0	Conforme
					Leq Ambientale Diurno VI dB(A)	45,8	46,0	Conforme
					Leq Ambientale Notturno VII dB(A)	43,1	43,0	Conforme
					Leq Ambientale Diurno VII dB(A)	54,8	55,0	Conforme

(\*) arrotondamento come da D.M. 16 marzo 1998 All.B

## RISULTATI DEL MONITORAGGIO DEL RUMORE - PUNTO DI MONITORAGGIO RUM07

La due campagne di monitoraggio sulla componente rumore nel punto **RUM 07**, di durata complessiva di 24h, si sono svolte rispettivamente dalle ore 13:00 del 4 luglio alle ore 13:00 del 5 luglio 2022 dalle ore 12:30 del 12 dicembre alle ore 12:30 del 13 dicembre 2022.

Di seguito si riportano i risultati di entrambe le campagne.

### I semestre

Data Intervallo	Periodo	Ora Intervallo	Leq (dB(A))	Lmin	Lmax	L1	L10	L50	L90	L95
04/07/2022	Diurno 1	13:00-22:00	<b>60,6</b>	42,9	85,0	74,7	57,7	54,4	50,9	49,8
04-05/07/2022	Notturno	22:00-06:00	<b>55,2</b>	32,4	83,5	58,1	53,3	47,8	39,7	37,8
05/07/2022	Diurno 1	06:00-13:00	<b>56,9</b>	43,4	82,2	61,7	57,7	54,6	51,6	50,7

<b>Leq Ambientale Diurno dB(A)</b>	59,3	<b>59,5</b>	<b>Limite Immissione Diurno - Classe IV</b>	<b>65</b>	Conforme
<b>Leq Ambientale Notturno dB(A)</b>	55,2	<b>55,0</b>	<b>Limite Immissione Notturno - Classe IV</b>	<b>55</b>	Conforme

(\*) arrotondamento come da D.M. 16 marzo 1998 All.B

### II semestre

Data Intervallo	Periodo	Ora Intervallo	Leq (dB(A))	Lmin	Lmax	L1	L10	L50	L90	L95
12/12/2022	Diurno 1	12:30-22:00	<b>59,8</b>	42,2	81,3	72,9	59,4	55,3	51,3	50,1
12-13/12/2022	Notturno	22:00-06:00	<b>51,8</b>	39,6	64,6	59,5	55,1	49,7	45,1	44,0
13/12/2022	Diurno 1	06:00-12:30	<b>61,2</b>	45,0	79,0	74,8	60,0	56,4	52,3	51,1

<b>Leq Ambientale Diurno dB(A)</b>	60,2	<b>60,0</b>	<b>Limite Immissione Diurno - Classe IV</b>	<b>65</b>	Conforme
<b>Leq Ambientale Notturno dB(A)</b>	51,8	<b>52,0</b>	<b>Limite Immissione Notturno - Classe IV</b>	<b>55</b>	Conforme

(\*) arrotondamento come da D.M. 16 marzo 1998 All.B

"S. S 398 Via Val di Cornia" bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 e il porto di Piombino  
Lotto 1- Svincolo Geodetica-Gagno

## CONCLUSIONI COMPONENTE RUMORE FASE ANTE OPERAM

Nel corso delle attività di monitoraggio ambientale della fase Ante Operam, eseguite **nei punti RUM 01, RUM 02, RUM 03 RUM 04, RUM 05, RUM 06, RUM 07** e relative al monitoraggio della componente **rumore** nella fase che precede la costruzione (Ante Operam) della "**Bretella di collegamento tra l'Autostrada Tirrenica A12 ed il Porto di Piombino- LOTTO 1- Svincolo di Geodetica-Gagno**"- **Piombino (LI)**, ovvero l'intervento sul **primo Lotto** in progetto che **si sviluppa lungo la strada statale SS398 "Via Val di Cornia"**, sono stati registrati superamenti dei limiti previsti dalla normativa vigente per i punti RUM 03 relativamente al Leq notturno nel primo semestre e sul RUM 04 sia per il Leq diurno che notturno in entrambe le campagne di misura.

Per le altre stazioni di misura non si riscontrano superamenti dei limiti normativi vigenti.