



# Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

## VARIANTI ALLA S.S. N.14 "TRIESTINA" DEI CENTRI ABITATI DI CAMPALTO E TESSERA IN COMUNE DI VENEZIA

### VARIANTE DI CAMPALTO

#### PROGETTO ESECUTIVO

##### L'APPALTATORE

**INTERCANTIERI VITTADELLO SPA**  
Responsabile di Commessa  
Direttore Tecnico e Procuratore  
Ing. Dario Pangallo



##### IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

Ing. E. COLASANTE – Coordinatore di Progetto  
Ing. U. RICCI – Strade  
Geom. D'AMARIO – Strade  
Ing. M. ANGELUCCI – Opere civili  
Geom. L. MAMMARELLA – Opere civili  
Ing. P. MARCELLINO – Geotecnica  
Ing. I. PAVONE – Computi  
Geol. M. MASCARUCCI – Geologia  
Ing. M. MONALDI – Espropri

##### IL PROGETTISTA

**PROGER SPA**  
Direttore Tecnico  
Ing. Stefano Pallavicini  
Ordine Ing. di Pescara n° 603



##### CONSULENZE SPECIALISTICHE

**PROMETEO**  
Prometeoengineering.it Srl  
Ing. Alessandro Focaracci – Opere in sotterraneo e geotecniche  
**colleselli & P.**  
INGEGNERIA GEOTECNICA  
Studio Colleselli & P. – Geologia e geotecnica  
**PV**  
Progevi Srl – Opere civili stradali e strutturali

##### IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. Nicola Sciarra  
Ordine Ing. di Pescara n° B0006

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. P. GUALANDI

VISTO: IL RESPONSABILE COORDINAMENTO  
CENTRO NORD

Ing. N. DINNELLA

PROTOCOLLO

DATA

## PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (P.M.A.)

### Relazione

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T00IA00AMBRE01_E.dwg		
<b>DPVE03</b>	<b>E</b>	<b>1401</b>	CODICE ELAB. <b>T00IA00AMBRE01</b>	<b>E</b>	--
E	Aggiornamento a seguito istruttoria		07/2015	Levorato A.	Rosso F. Colasante E.
C	Aggiornamento		Febbraio '15	Margiotta	Ricci Colasante E.
A	Aggiornamento		12/12/2014	Margiotta	Ricci Colasante E.
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>CRITERI METODOLOGICI PER LA REDAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE .....</b>	<b>4</b>
2.1	OBIETTIVI DEL PMA .....	4
2.2	REQUISITI DEL PMA .....	4
2.3	ESTENSIONE TEMPORALE DEL PMA .....	5
2.4	IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO .....	6
2.5	APPROCCIO METODOLOGICO PER L'INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO E DEI PARAMETRI DI CONTROLLO .....	6
<b>3</b>	<b>COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE .....</b>	<b>7</b>
3.1	I PUNTI DI MISURA .....	7
3.2	PARAMETRI .....	8
3.3	FREQUENZA .....	9
<b>4</b>	<b>COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI .....</b>	<b>9</b>
4.1	PARAMETRI IN SITO .....	10
4.2	PARAMETRI IN LABORATORIO .....	10
4.3	FREQUENZA .....	10
<b>5</b>	<b>COMPONENTE ATMOSFERA .....</b>	<b>10</b>
5.1	METODI E PARAMETRI DI INDAGINE .....	11
5.2	FREQUENZA .....	12
<b>6</b>	<b>COMPONENTE INQUINAMENTO LUMINOSO .....</b>	<b>12</b>
6.1	METODI E PARAMETRI DI INDAGINE .....	13
6.2	FREQUENZA .....	13
<b>7</b>	<b>COMPONENTE RUMORE .....</b>	<b>14</b>
7.1	FREQUENZA .....	15
<b>8</b>	<b>COMPONENTE RADON .....</b>	<b>15</b>
8.1	FREQUENZA .....	15

## 1 PREMESSA

Il presente documento costituisce il riferimento tecnico per l'esecuzione del Piano di Monitoraggio Ambientale del cantiere nell'ambito della progettazione esecutiva "Varianti alla S.S. N.14 Triestina dei centri abitati di Campalto e Tessera in Comune di Venezia – Variante di Campalto", finalizzato all'individuazione della natura e della consistenza degli effetti che il cantiere della nuova infrastruttura determina sull'ambiente.

L'intervento, ricadente totalmente nel territorio comunale di Venezia, in località Campalto, è inserito negli strumenti di pianificazione di area vasta (Piano di Area della Laguna e dell'Area Veneziana) e urbanistica.

Lo strumento urbanistico vigente nel comune di Venezia per l'area in esame è la "Variante al Piano Regolatore Generale per l'area significativa di Campalto" approvata con D.G.R. del 02.11.2010, pubblicata sul Bur n. 86 del 23/11/2010.

Il progetto definitivo è stato redatto sulla base del progetto preliminare, approvato con disposizione del Presidente dell'ANAS del 05/08/2008 ed in considerazione delle istanze presentate da parte di Comune, Regione e Sovrintendenza ai Beni Ambientali e Culturali nel corso dei lavori della Conferenza dei Servizi, conclusasi con decreto di autorizzazione del progetto emesso dal Provveditorato in data 04/11/2010.

In considerazione delle richieste di modifiche e integrazioni presentate in sede di Conferenza dei Servizi da parte degli Enti convenuti, si è proceduto a perfezionare il progetto definitivo, approvato con dispositivo dell'Amministratore Unico dell'Anas del 17/01/2012, in attuazione della determinazione di approvazione n.106 del 13/01/2012.

Le opere di progetto consistono nella realizzazione di una variante alla S.S. N. 14 "Triestina" in corrispondenza dell'attraversamento urbano dell'abitato di Campalto e riguardano una categoria stradale di tipo C1 (strada extraurbana secondaria) di lunghezza pari a circa 2 km.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale del cantiere costituisce lo strumento operativo volto all'analisi degli impatti che le lavorazioni previste nel progetto determinano sul territorio circostante in tutte le fasi significative inerenti la realizzazione dell'infrastruttura, ovvero:

- fase ante operam;
- fase corso d'opera;
- fase post operam;

In particolare le tre fasi sopra elencate possono essere meglio specificate:

- a. ante operam: è l'analisi del cosiddetto "stato di zero" prima dell'apertura di qualunque cantiere, più precisamente è lo stato dell'ambiente prima dell'inserimento dell'opera;
- b. corso d'opera: è il monitoraggio dell'inquinamento ambientale determinato dall'opera in costruzione, specificatamente dalla presenza delle attività di cantiere installate per la realizzazione dell'opera stessa;
- c. post operam: è il controllo dell'inquinamento quando l'opera è in condizioni di esercizio. Tale fase verifica se gli interventi messi in atto per la mitigazione degli impatti generati nella costruzione

dall'opera sono stati efficaci.

La presente relazione descrittiva del piano di monitoraggio ambientale del è stata elaborata concordemente ai documenti tecnici di riferimento del progetto esecutivo e dal piano di cantierizzazione nonchè in considerazione dei vari aspetti ambientali connessi alla realizzazione dell'infrastruttura.

In particolare, il monitoraggio riguarderà le seguenti componenti ambientali:

- atmosfera;
- acque superficiali e sotterranee;
- rumore;
- inquinamento luminoso;
- radon.

Per ciascuna componente ambientale verranno descritte delle attività di monitoraggio con particolare attenzione ai criteri per la localizzazione dei punti di misura, ai parametri da rilevare e alle modalità di monitoraggio.

In linea di massima si prevede un monitoraggio di tipo "puntuale", ovvero limitato a specifiche aree di potenziale impatto riscontrate, all'interno delle quali possono essere svolte una o più differenti tipi di indagine.

Il monitoraggio si pone quindi quale strumento di audit per la verifica di quanto previsto in fase di progettazione sia in termini di effetti/impatti attesi sia di efficacia delle azioni di tutela ambientale adottate in sede di progettazione.

Dagli esiti del monitoraggio scaturiscono, infatti, le principali indicazioni in termini di eventuali adeguamenti ed integrazioni di azioni di tutela e prevenzione in corso d'opera.

In definitiva, il Piano di Monitoraggio Ambientale del cantiere si può considerare come la base per le attività di monitoraggio che, in relazione alla durata delle opere, agli aggiornamenti di tipo tecnico scientifico e a tutte le modificazioni territoriali che dovessero verificarsi nel tempo, dovrà essere in grado di adeguare le metodologie e le procedure proposte per raggiungere gli obiettivi proposti.

## 2 CRITERI METODOLOGICI PER LA REDAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

In base ai principali orientamenti tecnico scientifici comunitari ed alle vigenti norme nazionali, il monitoraggio rappresenta l'insieme di azioni che consentono di verificare gli effetti/impatti ambientali significativi generati dall'opera nelle sue fasi di attuazione. Il Piano di Monitoraggio Ambientale per il cantiere seppur non obbligatorio per l'opera in oggetto l'impresa esecutrice intende eseguire un monitoraggio finalizzato alle componenti del cantiere.

A tal riguardo, il Progetto di Monitoraggio del cantiere si prefigge di esaminare le eventuali variazioni perturbative che intervengono nell'ambiente durante la costruzione dell'opera, individuarne le cause e fornire gli input per attuare delle eventuali procedure correttive per il rientro in dimensioni sostenibili.

Il monitoraggio dovrà essere in grado di produrre dati che siano confrontabili con i criteri normativi concernenti le diverse componenti ambientali e che, allo stesso tempo, siano dotati di una risoluzione sufficiente per verificare se le variazioni misurate siano imputabili alla realizzazione o siano viceversa variazioni che si sarebbero verificate indipendentemente dalla sua realizzazione.

Una conoscenza approfondita del territorio attraversato dall'infrastruttura e l'identificazione dei ricettori ambientali più sensibili alle varie fasi di lavoro rappresentano il presupposto base per l'impostazione metodologica del Piano e conseguentemente per l'ubicazione delle stazioni di monitoraggio e la definizione della frequenza e delle quantità delle campagne di misura.

### 2.1 Obiettivi del PMA

In conformità alle indicazioni tecniche di corretta esecuzione di cui alle Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale delle opere di cui alla Legge Obiettivo (Legge 21.12.2001, n.443) predisposte dalla CSVIA (2007 e aggiornate nel 2012), lo scopo del Monitoraggio Ambientale del cantiere (MA) proposto, è quello di:

- correlare i contesti ambientali ante-operam, in corso d'opera e post-operam (se necessario), al fine di valutare l'andamento dello stato dell'ambiente relativo al contesto di lavoro;
- garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali scenari non previsti e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- constatare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- intervenire, durante la costruzione, con controlli sull'esatto adempimento del progetto e le eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate.

### 2.2 Requisiti del PMA

In relazione agli obiettivi da conseguire, il PMA del cantiere dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- prevedere il coordinamento delle attività di monitoraggio previste "ad hoc" con quelle degli Enti

territoriali ed ambientali che operano nell'ambito della tutela e dell'uso delle risorse ambientali;

- contenere la programmazione dettagliata spazio-temporale delle attività di monitoraggio e la definizione degli strumenti;
- indicare le modalità di rilevamento e uso della strumentazione coerenti con la normativa vigente;
- prevedere meccanismi di segnalazione tempestiva di eventuali insufficienze e anomalie;
- prevedere l'utilizzo di metodologie validate e di comprovato rigore tecnico-scientifico;
- individuare parametri ed indicatori facilmente misurabili ed affidabili, nonché rappresentativi delle varie situazioni ambientali;
- definire il numero, le tipologie e la distribuzione territoriale delle stazioni di misura e motivarne la scelta alla luce delle interferenze e della sensibilità/criticità dell'ambiente interessato;
- prevedere la frequenza delle misure adeguata alle componenti che si intendono monitorare.

### 2.3 Estensione temporale del PMA

Come anticipato in precedenza, le attività del presente Piano di Monitoraggio Ambientale del cantiere sono state elaborate in funzione delle diverse fasi di attuazione dell'opera allo scopo di:

- verificare lo scenario ambientale di riferimento per la valutazione degli impatti generati dall'opera di progetto (*ante operam*);
- verificare l'evoluzione degli impatti ambientali rispetto alla condizione iniziale attraverso il monitoraggio dello scenario durante la realizzazione dell'opera (*corso d'opera*);
- confrontare la situazione ambientale finale con quella iniziale e in corso d'opera verificando l'efficacia degli interventi di mitigazione (*post operam*);

Pertanto, il PMA sarà articolato in:

- I. MONITORAGGIO ANTE OPERAM (AO) con le seguenti finalità:
  - definire le caratteristiche dell'ambiente relative a ciascuna componente naturale ed antropica, esistenti prima dell'inizio delle attività;
  - rappresentare la situazione di partenza, rispetto alla quale valutare la sostenibilità ambientale dell'Opera, che costituisce termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione dell'Opera;
  - predisporre (evidenziando specifiche esigenze ambientali) il monitoraggio in modo da consentire la valutazione comparata con i controlli effettuati in CO.
- II. MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA (CO) con le seguenti finalità:
  - analizzare l'evoluzione di quegli indicatori ambientali, rilevati nello stato iniziale (AO), rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione dell'Opera, direttamente o indirettamente (es.: allestimento del cantiere);
  - controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori;
  - identificare le criticità ambientali, non individuate nella fase AO, che richiedono ulteriori esigenze di monitoraggio e l'eventuale adozione di azioni correttive e mitigative.
- III. MONITORAGGIO POST OPERAM (PO) se necessario con le seguenti finalità:

- confrontare gli indicatori definiti nello stato AO con quelli rilevati nella fase di esercizio dell'Opera;
- controllare i livelli di ammissibilità, sia dello scenario degli indicatori definiti nelle condizioni AO, sia degli altri eventualmente individuati in fase di costruzione;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e compensazione, anche al fine del collaudo.

La frequenza e la localizzazione dei rilevamenti potranno essere modificate in funzione dell'evoluzione effettiva dei cantieri.

## 2.4 Identificazione delle componenti ambientali oggetto di monitoraggio

Sulla base delle azioni di progetto che generano, per ciascuna fase (ante operam, in corso d'opera e post operam), impatti significativi sull'ambiente interessato dall'infrastruttura, viene di seguito descritta l'analisi utilizzata per l'identificazione delle componenti e degli indicatori ambientali più appropriati per descrivere compiutamente ed efficacemente gli effetti sul territorio delle attività di cantiere.

Tale analisi fa riferimento a due aspetti principali:

- le tipologie delle opere e delle attività di costruzione delle stesse
- la situazione territoriale ed ambientale presente nell'area di intervento.

In questo quadro è stata operata una scelta che ha portato a concentrare l'attenzione delle attività di monitoraggio su quelle componenti e su quegli indicatori ambientali che, tra tutti quelli possibili, effettivamente possono fornire utili indicazioni nella gestione dei cantieri; in particolare, si fa riferimento agli aspetti legati all'atmosfera, alle acque superficiali e sotterranee e, infine, agli aspetti antropici (rumore e inquinamento luminoso).

## 2.5 Approccio metodologico per l'individuazione dei punti di monitoraggio e dei parametri di controllo

Una volta individuate le componenti ambientali da monitorare sono state identificate le aree sensibili nell'ambito delle quali programmare le attività di monitoraggio e, nell'ambito di queste, sono stati definiti le stazioni/punti di monitoraggio per effettuare i campionamenti (rilevazioni, misure, ecc...).

L'individuazione delle aree sensibili è stata effettuata tenendo conto dell'ubicazione dei cantieri, delle caratteristiche del contesto ambientale e territoriale con particolare riguardo alla presenza di ricettori sensibili in termini di effetti/impatti ambientali.

### 3 Componente acque sotterranee

Il monitoraggio della componente acque sotterranee è finalizzato da un lato alla verifica e descrizione di eventuali modificazioni indotte dalle opere sui parametri idrogeologici ed idraulici, dall'altro alla analisi della qualità idrochimica delle acque sotterranee in funzione di un controllo sia di eventuali variazioni dovute alla realizzazione dell'opera, sia di eventi inquinamenti accidentali occorsi in fase d'opera.

Le falde acquifere potenzialmente interferite dalle opere e dalle loro fasi di costruzione sono contenute nell'acquifero freatico presente in zona e posto a debole profondità dal piano campagna.

Le attività di monitoraggio mirano quindi al controllo delle caratteristiche idrogeologiche ed idrochimiche degli acquiferi presenti nell'area in quanto potenzialmente interferibili da parte dell'opera in oggetto e dalle sue fasi di costruzione.

In base alla metodologia scelta, infatti, lo scopo del monitoraggio consiste principalmente nel controllo di eventuali fenomeni di modificazione idrochimica od idraulica della falda che possono verificarsi a causa delle operazioni di cantiere o del manufatto finito; secondariamente ed in forma ausiliaria anche a fornire indicazioni di pronto intervento in caso di episodi di inquinamento oltre a costituire una rete di punti d'acqua di controllo in fase di esercizio dell'opera.

#### 3.1 I punti di misura

I punti di monitoraggio della falda freatica si distinguono in punti a monte idrogeologico rispetto all'opera in progetto e alla direzione di deflusso della falda freatica e punti a valle idrogeologico.

Sono costituiti da piezometri già esistenti ed eseguiti dalla Committenza per la progettazione dell'opera.

I punti a monte idrogeologico vengono monitorati per caratterizzare la qualità delle acque di falda prima che attraversino la zona dove si eseguono i lavori di costruzione al fine di confrontare la qualità delle acque con quella dei punti di monitoraggio a valle idrogeologico dell'opera.

In tale maniera si possono riconoscere eventuali variazioni nelle caratteristiche chimico - fisiche delle acque e valutarne la causa.

I punti di monitoraggio a monte idrogeologico sono i seguenti :

Piezometro n° 3 profondo 12 m dal piano campagna con i filtri posti da 3 a 12 m di profondità. Il diametro del tubo piezometri con in PVC è di 2" protetto da un pozzetto carrabile con lucchetto.

I punti di monitoraggio a valle idrogeologico sono i seguenti :

Piezometro n° 1 profondo 12 m dal piano campagna con i filtri posti da 3 a 12 m di profondità. Il diametro del tubo piezometri con in PVC è di 2" protetto da un pozzetto in ferro con lucchetto.

Nelle figura 1 viene riportata la foto aerea con l'ubicazione dei due punti di monitoraggio.



**Ubicazione dei piezometri monitorati**

### 3.2 Parametri

Il Monitoraggio della componente ACQUE SOTTERRANEE nelle aree interne/limitrofe al cantiere prevede la misurazione dei seguenti parametri fisico-chimici:

- Metalli;
- Inquinanti organici;
- Policiclici aromatici;
- Alifatici clorurati cancerogeni;
- Composti organici aromatici;
- Alifatici, alogenati, cancerogeni;
- Fenoli e clorofenoli;
- Fitofarmaci;
- Parametri in situ: temperatura dell'aria, temperatura dell'acqua, ph, conducibilità elettrica; ossigeno disciolto, potenziale redox;
- Parametri in laboratorio: azoto nitrico, azoto ammoniacale, ossidabilità, carbonio organico totale (TOC);
- Parametri battereologici: coliformi totali, coliformi fecali, streptococchi fecali, escherichia coli.

### 3.3 Frequenza

Nella seguente tabella si riportano il numero dei punti di campione e la frequenza di monitoraggio.

ANTE OPERAM			CORSO D'OPERA			POST OPERAM		
punti campagne	durata	frequenza	punti campagne	durata	frequenza	punti campagne	durata	frequenza
2		1	2		1	2		1

## 4 Componente acque superficiali

Il piano di monitoraggio delle acque superficiali prevede l'indagine, sulla qualità delle acque nei due corpi idrici interessati dal progetto mediante analisi di una serie specifica di parametri e la misura della portata transitante in due punti di campionamento:

- **ASU\_VS\_01** nel Canale Collettore Morosina, che scorre lungo Via Sabbadino (Figura 1-1),
- **ASU\_FP\_02** nel Canale Fossa Pagano (Figura 1-2).

Entrambi i corsi d'acqua sono regolati dal funzionamento dell'idrovora di Campalto.

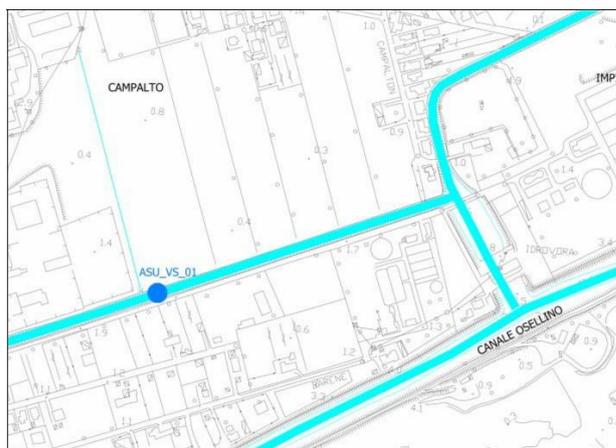


Figura 1 – Ubicazione della stazione ASU\_VS\_01

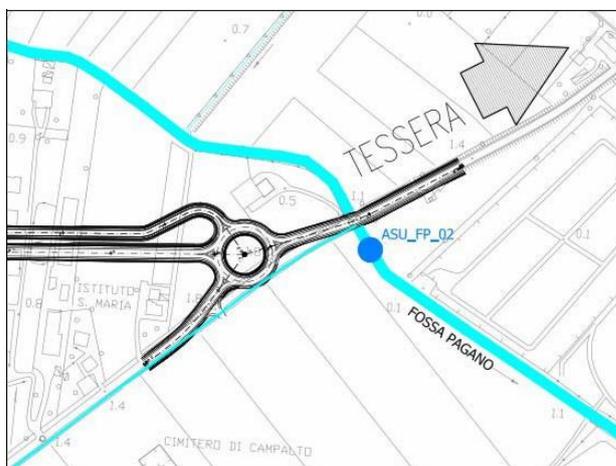


Figura 2 – Ubicazione della stazione ASU\_FP\_02

#### 4.1 Parametri in sito

Il Monitoraggio della componente ACQUE SUPERFICIALI nelle aree interne/limitrofe al cantiere prevede la misurazione dei seguenti parametri:

- Misure di portata con metodo correntometrico;
- Lettura aste idrometriche;
- Misure di trasporto solido.

#### 4.2 Parametri in laboratorio

Il Monitoraggio della componente ACQUE SUPERFICIALI nelle aree interne/limitrofe al cantiere prevede la misurazione dei seguenti parametri di laboratorio:

- temperatura acqua;
- temperatura aria;
- Ph;
- Idrocarburi e oli;
- COD;
- BOD;
- individuazione solventi.

#### 4.3 Frequenza

Nella seguente tabella si riportano il numero dei punti di campione e la frequenza di monitoraggio.

<i>ANTE OPERAM</i>			<i>CORSO D'OPERA</i>			<i>POST OPERAM</i>		
punti campagne	durata	frequenza	punti campagne	durata	frequenza	punti campagne	durata	frequenza
2		1	2		5	2		1

### 5 Componente atmosfera

La campagna di monitoraggio dell'atmosfera prevede il campionamento in continuo di due stazioni per un periodo di 7 giorni; le stazioni di monitoraggio dovranno essere poste in area urbana e sub urbana nella località Campalto, in siti adiacenti all'area di cantiere. Si identificano le seguenti due proposte di localizzazione:

- Stazione 1: Via Casilina 24;
- Stazione 2: angolo tra Via Gobbi e Via delle Felci.



Proposta ubicazione stazioni di monitoraggio

## 5.1 Metodi e parametri di indagine

Il rilievo dei dati in campo dovrà essere eseguito mediante il posizionamento di un laboratorio mobile attrezzato e posizionato nei punti di campionamento per l'intervallo di tempo previsto (7 gg) e successiva analisi di laboratorio.

I parametri oggetto di monitoraggio ambientale per la valutazione della qualità dell'aria, che saranno rilevati ed analizzati nelle varie fasi del monitoraggio, sono i seguenti:

### a) Inquinanti gassosi

- Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>);
- Monossido di Carbonio (CO);
- Ossidi di azoto (NO), (NO<sub>x</sub>), (NO<sub>2</sub>);
- Ozono (O<sub>3</sub>);
- Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>);
- Toluene (CH<sub>3</sub>C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>);
- Xilene (C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>).

b) Metalli pesanti

- Piombo (Pb);
- Cadmio (Cd);
- Arsenico (As);
- Nichel (Ni);
- Mercurio (Hg).

c) Polveri

- PTS (Polveri totali sospese);
- PM10;
- PM2,5;
- IPA su PM10.

d) Parametri meteorologici

- Direzione del vento;
- Velocità del vento;
- Temperatura esterna;
- Umidità relativa dell'aria;
- Pressione atmosferica;
- Quantità di precipitazioni;
- Radiazione totale solare.

Il D.Lgs n. 155/2010, in parte modificato dal D.L.gs 250/2012, definisce i valori limite di legge.

## 5.2 Frequenza

Nella seguente tabella si riportano il numero dei punti di campione e la frequenza di monitoraggio.

<b>ANTE OPERAM</b>			<b>CORSO D'OPERA</b>		
punti campagne	durata	frequenza	punti campagne	durata	frequenza
2	7gg	1	1	7gg	1

## 6 Componente inquinamento luminoso

Il Piano di Monitoraggio Ambientale del cantiere persegue l'obiettivo di correlare gli stati Ante Operam, in

Corso d’Opera, al fine di valutare l’evolversi della situazione, garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale; verificare l’efficacia delle misure di mitigazione; fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio; effettuare, nelle fasi di costruzione, gli opportuni controlli.

Il monitoraggio in ante operam dell’inquinamento luminoso in relazione all’area interessata dal progetto è stato eseguito in 4 punti ubicati all’interno del territorio di Campalto.

I punti di indagine dovranno essere posizionati in aree verdi poco disturbate da fonti luminose.

Il monitoraggio sarà suddiviso in una fase Ante-Operam ed una in Corso d’Opera, caratterizzate rispettivamente da una e due campagne.

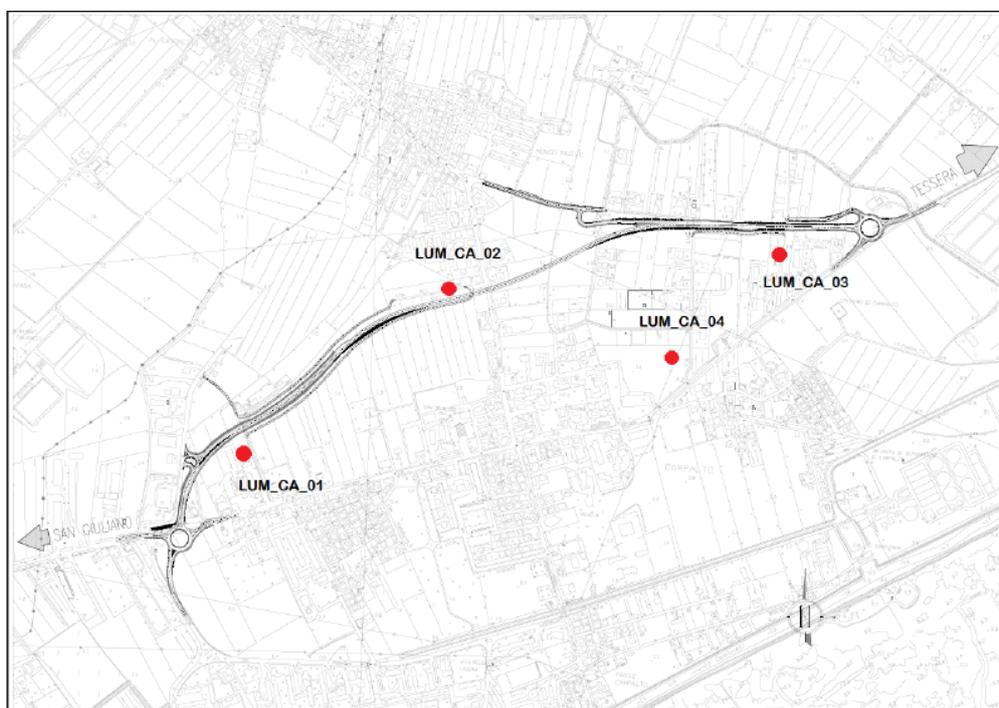


Figura – Ubicazione delle aree di monitoraggio dell’inquinamento luminoso, suddiviso in quattro stazioni

## 6.1 Metodi e parametri di indagine

Il Monitoraggio della qualità dell’inquinamento luminoso nelle aree interne/limitrofe al cantiere come descritto dovrà eseguirsi in campagne da una notte.

## 6.2 Frequenza

Nella seguente tabella si riportano il numero dei punti di campione e la frequenza di monitoraggio.

ANTE OPERAM			CORSO D’OPERA		
punti campagne	durata	frequenza	punti campagne	durata	frequenza
4	1 notte	1	4	1 notte	2

## 7 Componente rumore

I dati e le informazioni che verranno ottenuti nel corso dei rilevamenti in campo saranno raccolti e organizzati in schede, che saranno redatte una per ciascun punto di misurazione. Le schede verranno compilate da tecnici competenti, essi cureranno anche le operazioni previste per gli accertamenti in campo nonché l'elaborazione, analisi ed interpretazione dei risultati. Durante le attività che verranno svolte nell'ambito del monitoraggio ambientale, al fine di garantire uno svolgimento omogeneo dei rilevamenti in campo e la ripetibilità delle misurazioni, si sono previsti quattro livelli di unificazione, relativi in particolare a: - metodologie di monitoraggio - strumentazione utilizzata nei rilevamenti - metodo per la caratterizzazione dei siti e delle sorgenti - informazioni da inserire nella banca dati.

L'unificazione delle metodologie di monitoraggio e della strumentazione utilizzata per le misurazioni permette la confrontabilità dei rilevamenti svolti in tempi diversi (ante operam) anche da operatori diversi. L'unificazione del metodo per caratterizzare i siti e le sorgenti consente una corretta interpretazione dell'insieme dei fenomeni acustici monitorati e, in particolare, la verifica delle condizioni al contorno sui livelli di rumore (attenuazione del suolo per fonoassorbimento, fenomeni diffrattivi dovuti ad ostacoli, rumorosità residua prodotta da tutte le sorgenti diverse da quella considerata, riflessioni multiple sulle facciate degli edifici, ecc.), oltre alla caratterizzazione fisica degli elementi che influiscono sull'emissione sonora (disposizione planimetrica ed altimetrica delle sorgenti di rumore, ecc.). L'unificazione delle informazioni e dei dati ottenuti è tale da consentire una modalità di archiviazione in grado di fornire al fruitore della banca dati un percorso di consultazione standardizzato e ripetitivo, al fine di un facile reperimento delle informazioni e dati medesimi.

Per ciascuna delle aree di indagine individuate, sarà necessario rendere disponibili almeno le seguenti informazioni:

- caratterizzazione fisica del territorio appartenente alle aree di indagine
- caratteristiche di qualità acustica desunte da studi pregressi
- caratterizzazione delle sorgenti sonore (impianti produttivi, strade, ferrovie, ecc.)
- schede di campagne di misurazione di tipo descrittivo
- registrazioni delle grandezze/parametri acustici e non, misurati nei punti individuati
- basi cartografiche con localizzazione dei punti di misura
- documentazione fotografica degli stessi.

### Misure fonometriche nella fase ante

Hanno lo scopo fondamentale di definire quantitativamente in maniera testimoniale l'attuale situazione acustica delle aree da sottoporre a monitoraggio ambientale prima dell'apertura dei cantieri di costruzione.

La grandezza acustica primaria oggetto dei rilevamenti è il livello continuo equivalente ponderato A integrato su un periodo temporale pari ad un'ora, ottenendo la grandezza LAeq (1h) per tutto l'arco della giornata (24 ore).

I valori di LAeq (1h) sono successivamente composti sui due periodi di riferimento allo scopo di ottenere i

Livelli diurno (06-22) e notturno (22-06). Allo scopo di ottenere ulteriori informazioni sulle caratteristiche della situazione acustica delle aree oggetto del MA, vengono determinati anche i valori su base oraria dei livelli statistici cumulativi L1, L10, L50, L90, L99 e dei Livelli massimi e minimi.

È possibile, quindi, ottenere indicazioni su come si distribuiscono statisticamente nel tempo i livelli di rumorosità ambientale. Al fine di migliorare il dettaglio dell'informazione appare utile acquisire anche degli short Leq su base temporale di 5 minuti.

#### Misure fonometriche nella fase corso d'opera

Hanno lo scopo fondamentale di testimoniare in maniera quantitativa l'evolversi, durante la costruzione della nuova infrastruttura, della situazione acustica ambientale dei ricettori maggiormente esposti a rischio d'inquinamento acustico. Esse avverranno su un arco temporale totale pari alla durata prevista per la completa realizzazione della nuova infrastruttura. La metodologia adottata, in relazione alle grandezze acustiche da misurare e alla modalità di campionamento, è del tutto simile a quella descritta nel precedente capitolo in relazione alle indagini fonometriche nella fase ante-operam.

La fascia di pertinenza acustica del tracciato, che come previsto dal DPR 142/04 per le strade di nuova realizzazione di Categoria C1, è pari a 250 mt, interferisce prevalentemente con aree di classe III e IV e limitatamente con un'area di classe II e I.

I limiti di immissione sui ricettori rilevati all'interno della fascia di pertinenza acustica di classe III suddetta (aree di tipo misto) sono pari a: Leq in dB(A) 65 (diurno), 55 (notturno).

La localizzazione dei due punti di misura dovranno essere in corrispondenza di via Gobbi e su via Orlanda.

## 7.1 Frequenza

Nella seguente tabella si riportano il numero dei punti di campione e la frequenza di monitoraggio.

<b>ANTE OPERAM</b>			<b>CORSO D'OPERA</b>		
punti campagne	durata	frequenza	punti campagne	durata	frequenza
2	24h	1	2	24h	2

## 8 Componente radon

Si prevede il monitoraggio della componente radon durante le fasi di scavo della galleria naturale.

### 8.1 Frequenza

Nella seguente tabella si riportano il numero dei punti di campione e la frequenza di monitoraggio.

<b>CORSO D'OPERA</b>		
punti campagne	durata	frequenza
1		1