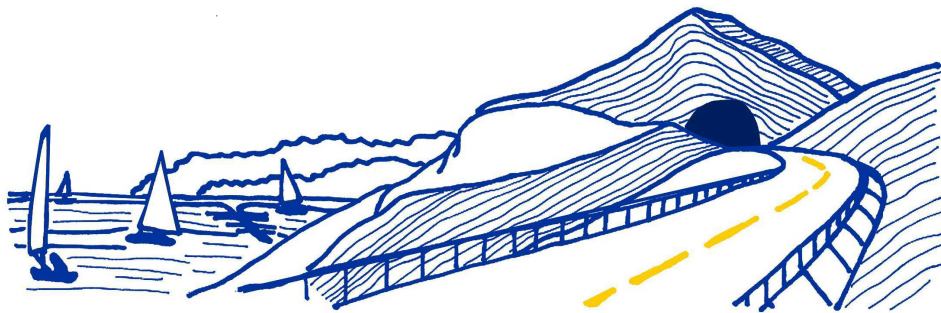


**VARIANTE ALLA S.S.1 AURELIA (AURELIA BIS)
VIABILITA' DI ACCESSO ALL' HUB PORTUALE DI LA SPEZIA
INTERCONNESSIONE TRA I CASELLI DELLA A-12 E IL PORTO DI LA SPEZIA
3° LOTTO TRA FELETTINO E IL RACCORDO AUTOSTRADALE**

PROGETTO ESECUTIVO DI STRALCIO E COMPLETAMENTO C - 3° TRATTO

PROGETTO ESECUTIVO

GE265



CESI
Shaping a Better Energy Future
Mandante

TECHINT
Engineering & Construction
Mandataria

IIGEOG
ENGINEERING S.p.A.
SERVIZI INTEGRATI DI INGEGNERIA
Mandante

VISTO: IL RESPONSABILE
DEL PROCEDIMENTO

Ing. Fabrizio CARDONE

RESPONSABILE
DELL'INTEGRAZIONE DELLE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Alessandro RODINO

PROGETTISTA SPECIALISTA



Ing. Francesco CARNEVALE

IL COORDINATORE DELLA
SICUREZZA IN FASE DI
PROGETTAZIONE

Dott. Domenico TRIMBOLI

**PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO AMBIENTALE
PARTE GENERALE
Relazione generale**

CODICE PROGETTO

PROGETTO

LIV. PROG. N. PROG.

DPGE0265 E 20

NOME FILE

T00MO00AMBRE01_A

CODICE
ELAB.

T00MO00AMBRE01

REVISIONE

A

SCALA:

-

C	<i>Il presente documento viene allegato al fine di garantire la completezza del Progetto di Completamento, nella sua versione originale di emissione (Rif.: T00MO00AMBRE01_C - C. Lotti e Associati Società di Ingegneria S.p.A., 2011), così come fornito dalla Stazione Appaltante.</i>				
B					
A	EMISSIONE	Aprile 2021	-	F. Carnevale	A. Nardi
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO



Anas SpA

1529

Compartimento della Viabilita' per la Liguria



COMUNE DELLA SPEZIA

VARIANTE ALLA SS N° 1 AURELIA (AURELIA BIS)
VIABILITA' DI ACCESSO ALL' HUB PORTUALE DI LA SPEZIA
INTERCONNESSIONE TRA I CASELLI DELLA A-12 ED IL PORTO DI LA SPEZIA

LAVORI DI COSTRUZIONE DELLA VARIANTE ALLA S.S. 1 AURELIA - 3° LOTTO
TRA FELETTINO ED IL RACCORDO AUTOSTRADALE

PROGETTO ESECUTIVO

C	Marzo 2011	Emissione per consegna	Tenerani	Rocchi	FIMIANI
B	Marzo 2011	Emissione per consegna	Tenerani	Rocchi	FIMIANI
A	Febbraio 2011	Emissione per consegna	Ambiente	Fimiani	POLICICCHIO
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

TITOLO ELABORATO:

PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO AMBIENTALE

PARTE GENERALE

Relazione Generale

Visto: Il Responsabile Unico del Procedimento

CODICE PROGETTO			CODICE ELABORATO																					
L	0	9	0	2	A	E	1	0	0	1	T	0	0	M	0	0	A	M	B	R	E	0	1	C
SCALA:	varie	DATA:	Marzo 2011	COMMESSA:	C287A	NOME FILE:	T00M000AMBRE01 .DOC																	

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI IMPRESE

MANDATARIA

CO.E.STRA S.p.A.

Direttore Tecnico
(Ing. Marco Portoghesi)

MANDANTE



CONSORZIO ETRURIA

MANDANTE



PROGETTISTA INDICATO

IL PROGETTISTA

IL GEOLOGO

COORDINATORE DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE



C. LOTTI & ASSOCIATI

SOCIETA' DI INGEGNERIA S.p.A. - ROMA



**PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO
AMBIENTALE (PMCA)
PARTE GENERALE
RELAZIONE GENERALE**

N° PROGETTO: C287.A			ELABORATO: T00M000AMBRE01C		
0	02/2011	EMISSIONE	Ambiente	Fimiani	Policicchio
1	03/2011	EMISSIONE	Ambiente	Fimiani	Policicchio
2	03/2011	EMISSIONE	Ambiente	Fimiani	Policicchio
3					
4					
<i>revisione</i>	<i>data</i>	<i>descrizione</i>	<i>redatto</i>	<i>controllato</i>	<i>approvato</i>

INDICE

1. PREMESSA.....	1
2. L'AREA DI INTERVENTO.....	3
3. L'INTERVENTO DI PROGETTO.....	5
4. LA FASE DI CANTIERIZZAZIONE.....	11
5. MONITORAGGIO E CONTROLLO AMBIENTALE.....	14
5.1 FINALITÀ DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	14
5.2 IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO.....	15
5.3 MODALITÀ TEMPORALE DI ESPLETAMENTO DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	15
5.4 TIPOLOGIA DI MISURAZIONI E CONTROLLI PREVISTI.....	16
6. AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE.....	18
6.1 GENERALITÀ.....	18
6.2 PARAMETRI DI MONITORAGGIO.....	19
6.2.1 Parametri chimico-fisici (FIS).....	19
6.2.2 Parametri chimici delle acque (CHI).....	19
6.2.3 Parametri microbiologici delle acque (BIO).....	20
6.2.4 Verifica degli scarichi idrici dalle aree di cantiere e lavorazione.....	20
6.3 LOCALIZZAZIONE, FREQUENZA E PERIODICITÀ DEL MONITORAGGIO.....	21
6.3.1 Ante Operam.....	21
6.3.2 Corso d'Opera.....	21
7. AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO – IDROGEOLOGIA.....	23
7.1 GENERALITÀ.....	23
7.2 PARAMETRI DI MONITORAGGIO.....	25
7.2.1 Parametri in situ ed idrogeologici.....	26
7.2.2 Parametri di laboratorio.....	27
7.3 LOCALIZZAZIONE, FREQUENZA E PERIODICITÀ DEL MONITORAGGIO.....	28
7.3.1 Ante Operam.....	28
7.3.2 Corso d'Opera.....	29
7.3.3 Post Operam.....	30
8. ATMOSFERA.....	32
8.1 GENERALITÀ.....	32
8.2 PARAMETRI DI MONITORAGGIO.....	33
8.2.1 Misure tipo ATMC - Rilievo della qualità dell'aria con mezzo mobile strumentato presso le aree di cantiere.....	34
8.2.2 Misure tipo POLC – Rilievo delle Polveri Totali Sospese (PTS) e del particolato fine (PM ₁₀).....	35
8.2.3 Misure tipo ATMT - Rilievo qualità aria con mezzo mobile strumentato lungo la viabilità di cantiere 36	36
8.2.4 Misure tipo ATMCF - Rilievo qualità aria con centralina fissa strumentata.....	37
8.3 LOCALIZZAZIONE, FREQUENZA E PERIODICITÀ DEL MONITORAGGIO.....	38
8.3.1 Ante Operam.....	38
8.3.2 Corso d'opera.....	38
8.3.3 Post operam.....	39
9. VEGETAZIONE.....	40
9.1 GENERALITÀ.....	40
9.2 PARAMETRI DI MONITORAGGIO.....	41
9.3 LOCALIZZAZIONE, FREQUENZA E PERIODICITÀ DEL MONITORAGGIO.....	43

9.3.1	<i>Ante Operam</i>	43
9.3.2	<i>Corso d'Opera</i>	43
9.3.3	<i>Post Operam</i>	43
10.	SUOLO	44
10.1	GENERALITÀ	44
10.2	PARAMETRI DI MONITORAGGIO	45
10.2.1	<i>Parametri stazionali</i>	45
10.2.2	<i>Parametri pedologici</i>	45
10.2.3	<i>Parametri fisico-chimici</i>	46
10.2.4	<i>Parametri chimici</i>	47
10.3	LOCALIZZAZIONE, FREQUENZA E PERIODICITÀ DEL MONITORAGGIO	48
10.3.1	<i>Ante Operam</i>	48
10.4	POST OPERAM.....	49
11.	RUMORE	50
11.1	GENERALITÀ	50
11.2	PARAMETRI DI MONITORAGGIO	51
11.2.1	<i>RUMG – misure di 24 ore con postazione semi-fissa</i>	51
11.2.2	<i>RUMS – misure di 7 giorni con postazione fissa</i>	52
11.2.3	<i>RUMB – misure di breve periodo per collaudo acustico dei mezzi di cantiere</i>	52
11.3	LOCALIZZAZIONE, FREQUENZA E PERIODICITÀ DEL MONITORAGGIO	53
11.3.1	<i>Ante Operam</i>	53
11.3.2	<i>Corso d'Opera</i>	53
11.3.3	<i>Post Operam</i>	54
12.	VIBRAZIONI	55
12.1	GENERALITÀ	55
12.2	PARAMETRI DI MONITORAGGIO	56
12.2.1	<i>Indicatori vibrazionali</i>	56
12.2.2	<i>Ulteriori indicatori della misura</i>	56
12.3	LOCALIZZAZIONE, FREQUENZA E PERIODICITÀ DEL MONITORAGGIO	57
12.3.1	<i>Ante Operam</i>	57
12.3.2	<i>Corso d'Opera</i>	57
12.3.3	<i>Post Operam</i>	58
13.	PAESAGGIO	59
13.1	GENERALITÀ	59
13.2	PARAMETRI DI MONITORAGGIO	60
13.2.1	<i>Indagini di Tipo A – Integrazione dell'opera col contesto paesaggistico</i>	60
13.2.2	<i>Indagini di Tipo B – Indagini su aree di attenzione archeologica</i>	60
13.2.3	<i>Indagini di Tipo C – Uso del Suolo</i>	61
13.3	LOCALIZZAZIONE, FREQUENZA E PERIODICITÀ DEL MONITORAGGIO.....	61
14.	TRAFFICO	62
14.1	GENERALITÀ	62
14.2	PARAMETRI DI MONITORAGGIO	63
14.3	LOCALIZZAZIONE, FREQUENZA E PERIODICITÀ DEL MONITORAGGIO	63
14.3.1	<i>Ante Operam</i>	63
14.3.2	<i>Corso d'Opera</i>	63
15.	RIFIUTI – TERRE E ROCCE DA SCAVO	64
15.1	GENERALITÀ	64
15.2	PARAMETRI DI MONITORAGGIO	64
15.2.1	<i>Determinazioni analitiche per la gestione in ambito normativo di terre e rocce da scavo</i>	64
15.2.2	<i>Analisi per la classificazione rifiuto ai sensi della Dec. CEE/CEA/CECA n. 532/2000</i>	65
15.2.3	<i>Analisi per l'ammissibilità in discarica per rifiuti inerti (DM 27/09/2010)</i>	66



16. SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE	67
17. STRUTTURA ORGANIZZATIVA PREPOSTA AL MONITORAGGIO AMBIENTALE	70

1. PREMESSA

Il presente documento definisce gli obiettivi e i criteri metodologici generali del Piano di Monitoraggio e Controllo Ambientale (PMCA) per la fase di Progettazione Esecutiva dell'infrastruttura *Variante alla SS n. 1 Aurelia (Aurelia bis) - Viabilità di accesso all'hub portuale di La Spezia - Interconnessione tra i caselli della A-12 ed il Porto di La Spezia*

I monitoraggi ambientali saranno articolati tenendo in considerazione sia gli impatti diretti che le attività di cantiere e l'esercizio dell'opera avranno sulle componenti ambientali, sia gli impatti indiretti correlati soprattutto alla fase di cantierizzazione (ed associabili prevalentemente al traffico indotto per l'allontanamento e l'approvvigionamento di materiali e agli impatti da esso originati, quali emissioni gassose, emissioni acustiche, ecc.).

Per stimare l'incremento effettivo di tali emissioni e la quota parte degli impatti imputabili alle lavorazioni connesse alla realizzazione dell'opera, si rende necessario individuare i parametri indicativi dello stato di inquinamento delle varie componenti, effettuare un monitoraggio su tali parametri per caratterizzare lo stato precedente all'immissione del disturbo e successivamente procedere ad un confronto tra i valori registrati in AO e quelli ottenuti da monitoraggio in fase di costruzione ed esercizio dell'infrastruttura.

Il controllo, per ogni area operativa di cantiere, delle matrici ambientali coinvolte, oltre che essere eseguito a livello documentale e gestionale, verrà supportato da un vero e proprio controllo operativo proprio grazie all'implementazione del Piano di Monitoraggio e Controllo Ambientale (PMCA).

In tal modo, il PMCA assumerà il non consueto ruolo di "strumento operativo di lavoro" e sarà finalizzato al duplice obiettivo di verificare e controllare il rispetto della normativa e delle procedure ambientali applicabili ai cantieri, da un lato, e di monitorare gli effettivi livelli di impatto (diretto e indiretto) originati dall'infrastruttura nella fase di realizzazione e di esercizio, dall'altro.

In particolare, la dotazione e la gestione del PMCA consentiranno di disporre di aggiornati dati in merito allo stato delle varie componenti ambientali e/o dei vari indicatori ambientali, di poter periodicamente verificare l'entità degli impatti e il rispetto dei limiti normativi vigenti relativi a taluni indicatori (scarichi idrici, emissioni canalizzate, emissioni diffuse, rumorosità, ecc.) e di poter introdurre e realizzare interventi correttivi e mitigatori in caso di raggiungimento delle soglie di attenzione e/o di allarme relative ai suddetti indicatori ambientali.

Oltre a ciò, la previsione del Piano di Monitoraggio e Controllo Ambientale risponde, in parte, alla prescrizione di cui al Parere n.90/170b del 06.11.2007 relativo al procedimento di VIA e rilasciato dal Comitato Tecnico regionale per il Territorio – Sezione Valutazione di Impatto Ambientale, da cui si cita “... *sia predisposto un piano di monitoraggio delle vibrazioni nelle aree poste nell'intorno del tracciato...*” e, in riguardo alla parte idraulica si indica che “*sia proseguito il monitoraggio idrogeologico messo in atto...fino all'inizio dei lavori, per poi essere intensificato nel periodo degli scavi, e continuato post operam*”.

All'interno del presente documento si forniranno, quindi, indicazioni in merito alle fasi in cui si articolerà il monitoraggio, alle componenti ambientali oggetto di rilevamento, alle tipologie e metodologie di indagine e alla frequenza/periodicità delle misurazioni.

Pertanto, sono stati realizzati elaborati cartografici con indicazione di tali punti o aree di monitoraggio.

2.1 L'AREA DI INTERVENTO

Dalla necessità di dover adeguare l'intero Sistema dei trasporti della Liguria e pianificare una nuova viabilità di accesso all'hub portuale di La Spezia, si è approdato alla progettazione della variante alla SS1 Aurelia, giunta al 3° lotto. La Variante si configura, nel suo insieme, come un asse tangenziale alla Città di La Spezia; il tratto in esame, anch'esso sviluppato secondo un ideale confine cittadino, risulta di circa 4,55 Km. Il tracciato ha origine con uno svincolo posto lungo il raccordo autostradale che collega la A12 Genova - Rosignano Marittimo con la città di La Spezia, ubicato in prossimità degli stabilimenti della compagnia OTO Melara, e termina in corrispondenza della fine del 2° lotto della stessa variante ubicato nel quartiere Felettino in prossimità della struttura ospedaliera.

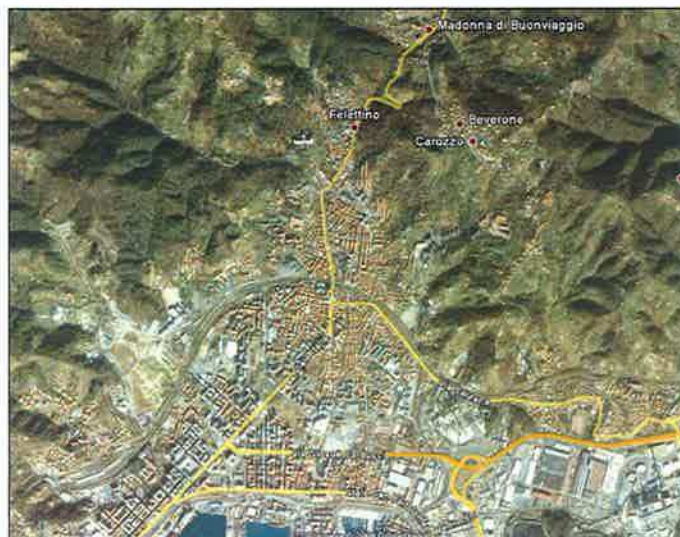


Figura 1: Inquadramento aereo dell'area di progetto

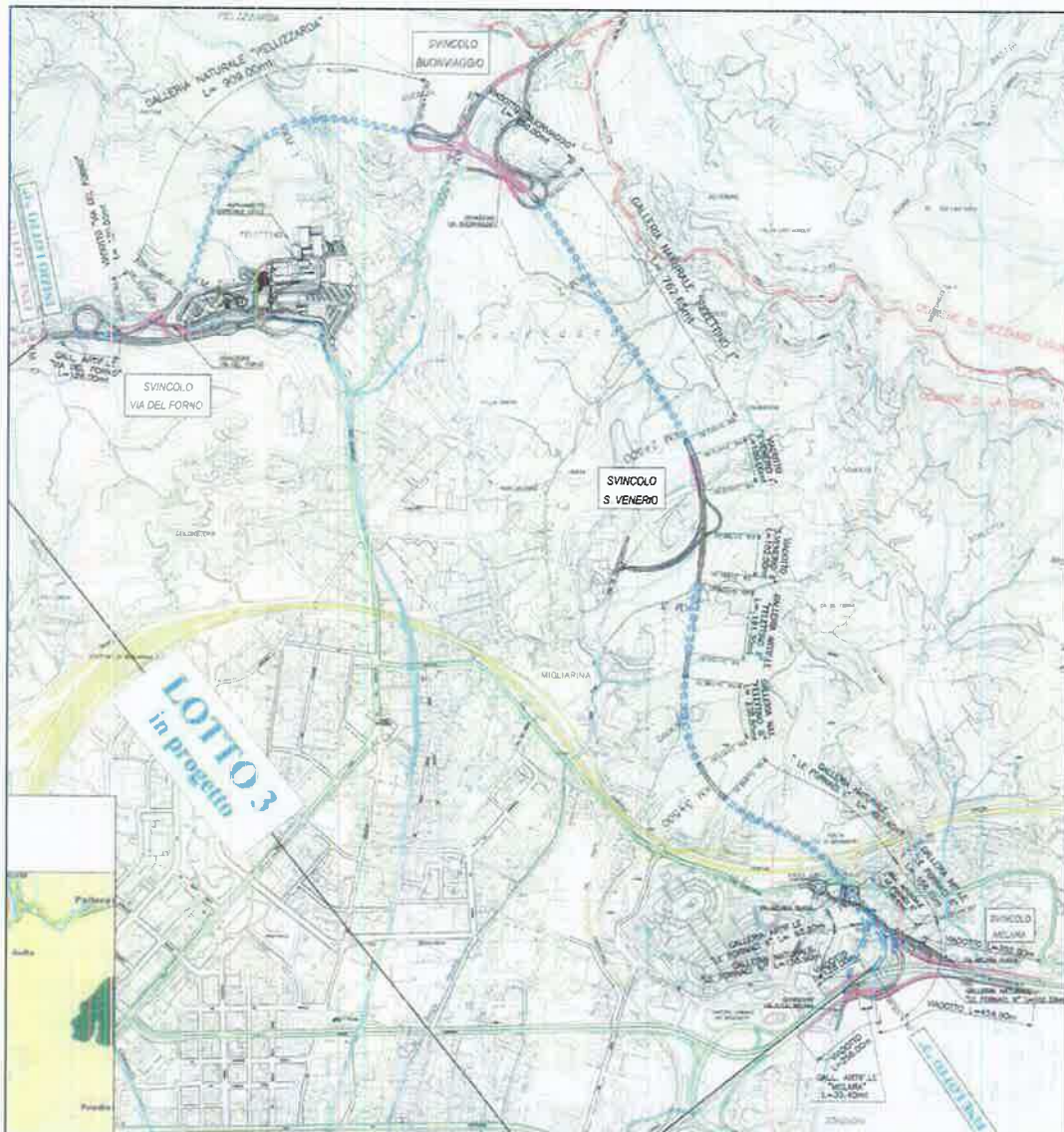


Figura 2: Stralcio della corografia generale del progetto definitivo

Il tracciato si sviluppa per gran parte in galleria e, nei tratti in scoperto, interessa un ambito territoriale a connotazione suburbana.

Dal punto di vista ambientale, la connotazione suburbana dell'area di intervento, abbastanza densa di ricettori, tra cui quello particolarmente sensibile dell'ospedale del Felettino in prossimità dello svincolo del Forno, richiede un costante ed elevato livello di controllo sia in fase di corso d'opera che di esercizio.

3.L'INTERVENTO DI PROGETTO

Il tracciato ha origine all'imbocco della galleria Castelletti, in corrispondenza del termine del 2° lotto della variante oggetto di progettazione, ubicato nel quartiere Felettino e termina con uno svincolo sul raccordo autostradale collegante il casello autostradale della A12 Genova – Rosignano marittima con la città della Spezia.

Il tracciato adottato garantisce una minore percezione dell'infrastruttura nel rispetto dei vincoli ambientali e paesaggistici e della compatibilità con i collegamenti della viabilità ordinaria; il tracciato si sviluppa per più del 60% in galleria ed emerge solamente in corrispondenza dei svincoli di Via del Forno, del Buonviaggio, di San Venerio.

Il tracciato si sviluppa in un corridoio che aggira a Nord l'area dell'ospedale civile, sottopassa in galleria il borgo di Felettino e interseca poi la via del Buonviaggio (S.S.330).

Il tracciato piega poi decisamente in direzione Sud dove in località "Fornaci" sottopassa la ferrovia Livorno - La Spezia ed il raccordo per il porto e termina il percorso collegandosi all'autostrada e al raccordo per la cittadina di Lerici.

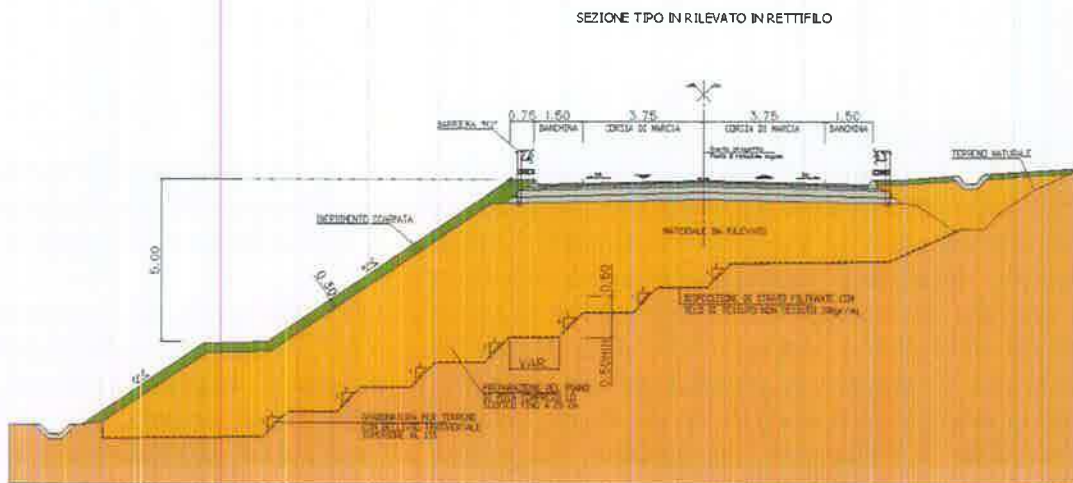
Le tipologie degli svincoli presenti, compatibilmente alle disposizioni prestazionali minime della normativa stradale, sono tali da inserirsi armonicamente nel contesto ambientale, senza produrre eccessivi strappi alla continuità paesaggistica, anche grazie a soluzioni di problematiche locali, ricercate sotto il vincolo dell'inserimento e del rispetto della morfologia del territorio esistente.

In base ai volumi di traffico previsti e in base alla loro composizione, la sezione tipo prevista per la variante alla S.S.1 Aurelia, che garantisca la percorribilità dell'infrastruttura in condizioni di sicurezza sia attiva sia passiva, è una tipo IV CNR (corrispondente alla tipo C1 delle nuove norme), avente piattaforma di larghezza 10,50 m così composta: due corsie, una per senso di marcia con modulo pari a 3.75 m e due banchine esterne (franco psico-tecnico) da 1.50 m ciascuna.

Il tracciato si articola planimetricamente in una serie di rettifili raccordati da curve circolari di raggio compreso tra 260 e 920 m, con interposte clotoidi di parametro adeguato ai valori minimi imposti da normativa.

Il profilo longitudinale è costituito da livellette con pendenza massima inferiore al 5%. I raccordi altimetrici ($R > 3500$ per i concavi e $R > 7000$ per i convessi) sono nei limiti delle Norme. Ne consegue che la linea d'asse si presenta scorrevole, con velocità media di base di circa 80 Km/h per il fatto che la tipologia prevalente è sostanzialmente la galleria.

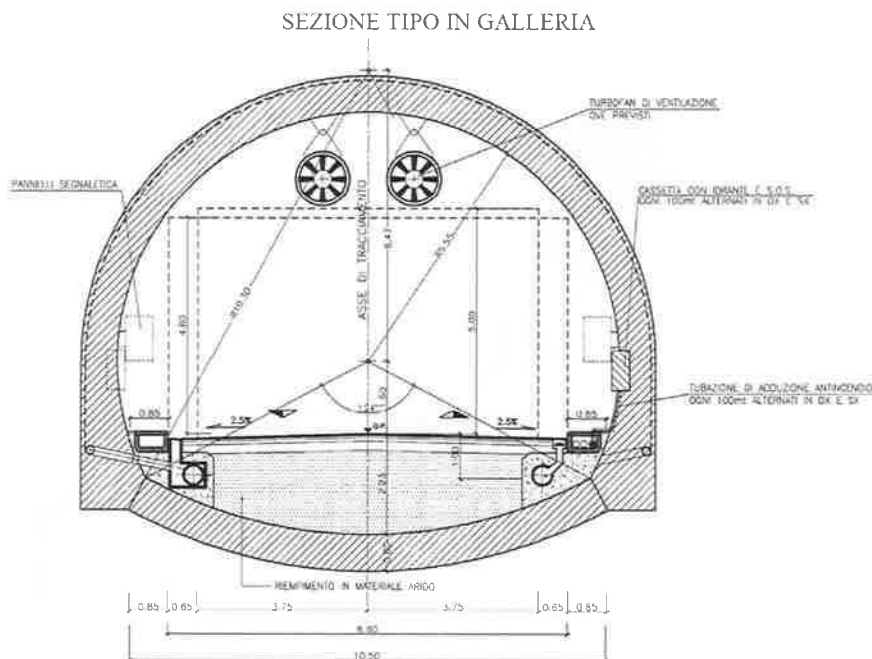
La composizione della piattaforma è costituita, in sede naturale, da una carreggiata bidirezionale a due corsie di 3.75 m di larghezza, con banchine da 1.50 m, per una larghezza complessiva di 10.50 m. In rilevato gli elementi marginali sono costituiti da arginelli erbosi larghi 0.75 m che alloggianno le barriere di sicurezza, delimitati a bordo piattaforma da cordolo in conglomerato bituminoso. La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale, di norma ha una pendenza strutturale massima del 2/3 con banca di 2.00 m per altezze del rilevato superiori a 5.00. Tuttavia, ove possibile, tale conformazione potrà essere modellata a pendenza variabile per migliorare l'inserimento paesaggistico ed il raccordo del manufatto stradale alla morfologia del territorio.



In trincea l'elemento marginale è costituito da una cunetta ad L con sottostante collettore di drenaggio (ove necessario); la scarpata avrà pendenza congruente con le condizioni di stabilità degli scavi. La trincea è protetta al ciglio da un fosso di guardia.

Per le sezioni in viadotto, nella sezione tipo la piattaforma è mantenuta la stessa larghezza della piattaforma della sede stradale (10,50 m), come previsto dalle Norme vigenti e confermato nelle nuove, con due marciapiedi laterali, esterni alle banchine, da 1,25 m (larghezza netta interna 0,75 m). Relativamente alle zone di svincolo, si presentano sezioni maggiori risultanti dalla presenza della corsia di accelerazione/decelerazione, o di entrambe.

In galleria naturale, differentemente dalle indicazioni della norma CNR 80, ed in linea con l'orientamento delle nuove norme, oltre alla carreggiata con le due corsie da 3,75 m, si è adottata una sezione che prevede una banchina a raso di 0,65 m più un marciapiede (rialzo di 15 cm) di 0,85 m di lato, come rappresentato dalla figura seguente.



Tale marciapiede e la zona sovrastante forniscono lo spazio per l'alloggiamento degli impianti e della segnaletica verticale, nonché da percorso pedonale di emergenza.

La sezione della galleria consente, se necessario, l'alloggiamento di ventilatori di tipo longitudinale in calotta, ove sono previsti anche i corpi illuminanti. Sono altresì previste nicchie di ricovero per alloggiare le apparecchiature per chiamate o interventi di emergenza. Il sistema è completato dalle opere di drenaggio.

Anche per le sezioni in galleria artificiale viene proposto di seguire il criterio di mantenimento della sezione. Ciò porta a dimensionare la piattaforma con la medesima larghezza delle sezioni in viadotto ed all'aperto (10,50 m) con marciapiedi laterali da 0,85 m, per una larghezza complessiva di 12,20 m, che peraltro consente di assicurare in curva le necessarie visuali libere.

Si riporta di seguito una breve descrizione degli svincoli previsti dal tracciato di progetto.

Svincolo di "Via del Forno"

All'uscita della galleria Castelletti il tracciato attraversa l'incisione del torrente Dorgia dove è localizzato lo svincolo "diramazione Aurelia", detto anche di Via del Forno.

Dal punto di vista funzionale esso realizza il raccordo della variante con l'ospedale Civile Est e con i quartieri Favaro/Montepertico/Mgliarina. La sua conformazione tipologica prevede la realizzazione di un sistema di rampe a trombetta che si ricollegano al tratto già realizzato del 2° lotto e che dovrà essere completato sino all'intersezione con la statale del Buonviaggio.

La conformazione dello svincolo ha lo scopo di perseguire i seguenti obiettivi:

- ridurre l'area impegnata dalle rampe per contenere l'impatto dell'opera con il sistema ambientale, evitando, in particolare, la deviazione del Rio Dorgia;
- realizzare un corretto dimensionamento delle corsie di accelerazione e decelerazione evitando che queste si sviluppino in galleria.



Figura 3: Svincolo "Via del Forno"

Svincolo del "Buonviaggio"

La sua funzione è il collegamento con la S.S. 330 del Buonviaggio, al fine di drenare il traffico di ingresso/uscita in città dalla alta Val di Magra.

La sua conformazione topologica, a causa della particolare morfologia dei luoghi, è stata studiata per rispettare le seguenti condizioni:

- sviluppare il sistema di rampe all'aperto e non in galleria, per motivi di visibilità e maggiore sicurezza delle manovre;
- Non impegnare i principali assi visuali con un "groviglio" di strutture per realizzare le rampe sfalsate dello svincolo.

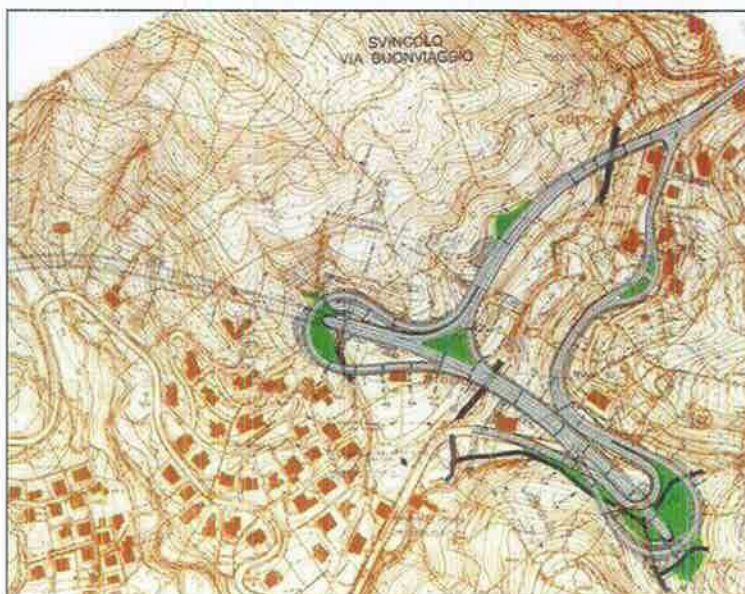


Figura 4: Svincolo "Buonviaggio"

Svincolo di "San Venerio"

La sua funzione specifica è di collegamento ad un quartiere urbano di circa 4.000 abitanti, in corso di espansione lungo via Castelvechchio, che attualmente risulta piuttosto isolato perché mal collegato alla città, attraverso un piccolo sottopasso, peraltro con passaggio a livello, posto in prossimità del cimitero dei Boschetti.

Dal momento che la morfologia dei luoghi e valutazioni di carattere ambientale e tecnico non consentono la realizzazione di uno svincolo completo, si è optato per ridurre la funzionalità alle direzioni necessarie, cioè quelle da e per la città. La tipologia proposta è composta di due sole rampe, una diretta, in uscita dalla carreggiata in direzione raccordo autostrada A15/A12; l'altra, di tipo semidiretta, di ingresso, in direzione S.Benedetto.

La relazione mancante troverà una valida alternativa nella viabilità esistente, che sarà modificata dalla variante di competenza comunale prevista dal PRG, che elimina il ristretto sottovia con passaggio a livello portando il traffico nel già realizzato sottopasso nella zona Fornace, immediatamente quindi collegato al raccordo autostradale.

La soluzione adottata consente di ottenere un basso impatto ambientale.

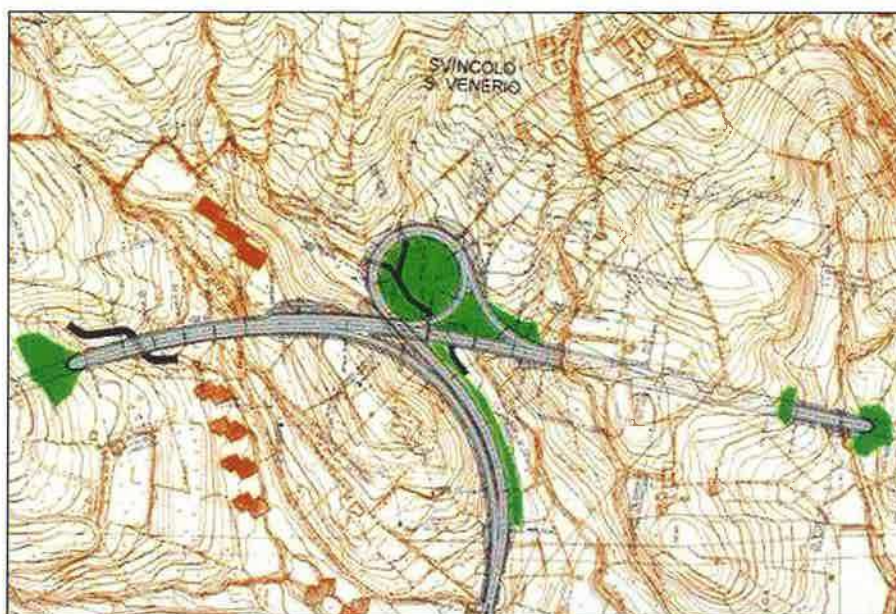


Figura 5: Svincolo "San Venerio"

Svincolo di Melara

Rappresenta il collegamento al raccordo autostradale esistente; la sua estensione comprende, oltre al complesso delle quattro rampe di collegamento, anche la galleria artificiale Le Fornaci II.

Il collegamento avviene a ridosso di un quartiere periferico che si sviluppa lungo via Melara.

L'intero svincolo è stato oggetto di un accurato studio architettonico, mirato a ridurre l'impatto visivo, producendo un inserimento che fosse il più armonico possibile. Anche a tal fine si è studiata una revisione della viabilità locale, con la realizzazione di una strada principale (via Melara Nuova) di collegamento con via Sarzana.

Il nuovo asse locale si sviluppa parallelamente a Via Melara, la quale avrà la funzione di servizio per gli abitati; esso contribuisce da un lato ad allontanare visivamente

l'infrastruttura di svincolo ed il raccordo autostradale dagli abitati, dall'altro a produrre un passaggio armonico tra le infrastrutture della viabilità autostradale e di svincolo, da quella locale di servizio (via Melara).



Figura 6: Svincolo "Melara"

4. LA FASE DI CANTIERIZZAZIONE

La cantierizzazione è stata organizzata sia per tipologia d'opera che ubicazione, inquadrando i cantieri al servizio delle gallerie, e quelli dedicati alla realizzazione dei viadotti, dei ponti e degli svincoli.

Dall'analisi del profilo dell'opera da realizzare si desumono le posizioni ideali per i cantieri principali. La tecnica costruttiva consolidata, infatti, prevede che le gallerie vengano realizzate possibilmente scavando contropendenza in modo da poter regimare in modo naturale le acque prodotte dallo scavo.

Questo accorgimento individua nel Sito di "Melara" il cantiere per la realizzazione delle gallerie denominate "Le Fornaci" e della galleria Filettino III; lo Svincolo di San Venerio ospiterà il cantiere per la realizzazione dei viadotti e soprattutto delle Gallerie Filettino II ed infine l'area in zona di Via del Forno ospiterà il cantiere per la realizzazione dello svincolo relativo e della Galleria "Pelizzarda"; ciascun cantiere è in diretto collegamento con la viabilità individuata per lo smarino delle terre ed il conferimento al sito di destino individuato in Area Portuale (accordo con Autorità Portuale riportato nello stralcio del SIA), con ingresso nei pressi di Melara.

La scelta progettuale consentirà concordemente con le fasi individuate nel cronoprogramma di smaltire quota parte delle terre anche attraverso il tracciato principale alleggerendo parzialmente il reticolo stradale.

Le gallerie saranno scavate con tecnica tradizionale per buona parte dello sviluppo, utilizzando cioè quanto previsto in progetto nelle sezioni di scavo, scavando mediante martelli demolitori, in alcune sezioni anche mediante l'utilizzo di frese puntuali.

Tali fasi esecutive saranno eseguite su 2/3 turni, ipotizzando l'attivazione praticamente contemporanea dello scavo sulla gallerie principali "Le fornaci", "Felettino I" e "Pelizzarda", che consente il rispetto delle tempistiche richieste. Il senso di scavo prescelto è il seguente:

- Galleria Pelizzarda, da Via Forno a Buonviaggio (Cantiere di riferimento Via del Forno)
- Galleria Felettino I, da San Venerio a Buonviaggio (Cantiere di riferimento San Venerio)
- Gallerie Felettino II, Felettino III e Le Fornaci (tutte) da Melara a San Venerio (Cantiere di riferimento Melara)

La tecnica di scavo in tradizionale, oltre a consentire un diretto controllo sul ritmo di produzione (potendo accelerare o arrestare i lavori senza necessitare dei tempi di messa in regime tipici delle frese), consente una migliore gestione degli spazi disponibili poiché il cantiere produttivo risulta sul fronte di scavo ed immediatamente a tergo, mentre le aree esterne sono deputate a piste di cantiere e si possono più agevolmente anticipare le sistemazioni previste.

Particolare cura è stata dedicata alla realizzazione del Cantiere di Melara poiché situato in contesto urbano e perché deputato, oltre alle funzioni di logistica e di campo base, ad alcune lavorazioni critiche come ad esempio la realizzazione della Galleria artificiale “Le Fornaci II”. La tecnica esecutiva prescelta (Top down) presuppone di scavare la galleria dall’interno della stessa, utilizzando le gallerie naturali precedentemente realizzate per lo smarino delle terre e annullando di fatto gli impatti che sarebbero stati determinati dallo scavo a cielo aperto.

Il cantiere di Via del Forno sovrintenderà alla realizzazione dello svincolo e pertanto si svilupperà in linea con il tracciato che si collega al Lotto 2. La galleria “Pelizzarda” sarà realizzata scavando da questo Est verso Buonviaggio. Il cantiere del fronte scavo usufruirà di una viabilità provvisoria sulla viabilità ordinaria (solo nel tratto di collegamento al cantiere), fintantoché sarà realizzato il Ponte sul Torrente Dorgia che diverrà poi la viabilità principale. I tratti di viabilità che si affacciano verso l’Ospedale Felettino saranno opportunamente schermati.

Lo svincolo di Buonviaggio disporrà solo delle aree tecniche per la realizzazione delle rampe e dei viadotti, data la prossimità con il Campo di Via del Forno e vista l’esiguità degli spazi a disposizione.

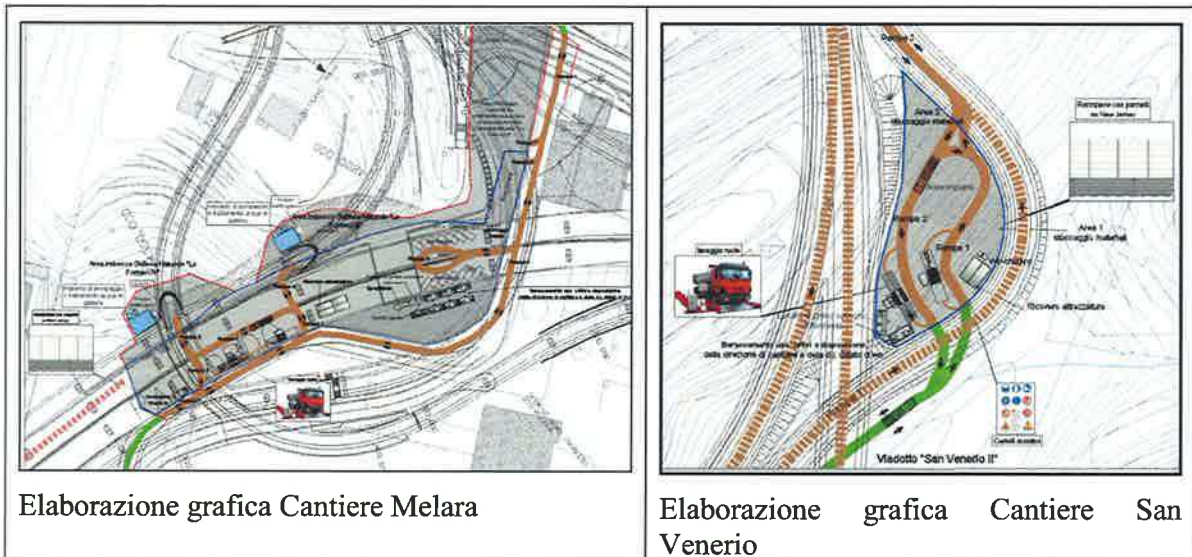
Il Cantiere ubicato in San Venerio sarà dedicato alla realizzazione dello svincolo, dei Viadotti San Venerio I e II; sarà ubicato sul terrapieno intercluso nel ramo di svincolo e non presenta problemi logistici di rilievo.

Sull’area di realizzazione del terrapieno in zona Fornaci eseguito mediante terre armate sarà allestita, una volta terminata l’area, un’ulteriore area tecnica di supporto alle attività di costruzione delle gallerie Felettino.

Riassumendo secondo quanto suesposto si delineano i seguenti cantieri:

Tipologia cantiere	Identificativo
Cantieri principali	Cantiere Base – “Svincolo Melara e Gallerie le Fornaci”
Cantieri operativi	Cantieri Operativi -Via del Forno
	Cantieri Operativi -San Venerio
Aree tecniche	Aree Tecniche -Buonviaggio
	Aree Tecniche - Terre Rinforzate Le Fornaci

A titolo indicativo si riportano di seguito le elaborazioni di 2 aree di cantiere (Melara e S. Venerio) e si rimanda agli elaborati specifici per gli altri cantieri:



Elaborazione grafica Cantiere Melara

Elaborazione grafica Cantiere San Venerio

E' possibile ricondurre le opere di dette aree alla medesima viabilità di servizio, delineando sistemi chiusi.

I cantieri Principali, infatti, sono il terminale di Area, e costituiscono l'ingresso e l'uscita dei cantieri galleria, da essi si governano anche i cantieri operativi ed in essi sono ubicati i centri direzionali ed i principali servizi.

I cantieri operativi sono organizzati mediante apprestamenti strettamente necessari alla lavorazione, le aree tecniche rappresentano il modulo base del cantiere, con il minimo allestimento necessario.

Tutti i cantieri sono realizzati secondo le disposizioni di legge circa gli standard di sicurezza adottando anche linee guida di ultima generazione.

5. MONITORAGGIO E CONTROLLO AMBIENTALE

5.1 FINALITÀ DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

L'aspetto più complesso delle attività, consiste, in considerazione del territorio attraversato, nel mettere in atto gli strumenti per il contenimento degli impatti ambientali dei cantieri in conformità al contesto urbano nel quale i cantieri saranno localizzati.

Il cantiere, infatti, interagisce in tutte le fasi con l'ambiente circostante, da cui la necessità di controlli e verifiche dei parametri ambientali. In generale tutte le interferenze hanno un carattere di temporaneità e sono legate al tempo di esecuzione complessivo dei lavori ed alla specifica fase di avanzamento del cantiere e di lavorazione. Si riscontra pertanto la necessità di produrre un progetto di monitoraggio con lo scopo di acquisire e analizzare gli impatti ambientali delle attività di cantiere ed eventualmente interagire con la gestione per controllare, preservare, e migliorare il contesto ambientale.

Il Progetto di Monitoraggio e Controllo Ambientale ha lo scopo di dare un quadro omnicomprendivo della situazione ambientale e territoriale esistente e di evidenziare, tramite confronto con i valori e le misure effettuate in AO, le modificazioni e le interferenze dovute alla realizzazione dell'infrastruttura e all'esercizio della stessa.

La descrizione del territorio attraversato dall'infrastruttura e l'identificazione dei recettori ambientali più sensibili alle varie fasi di lavoro costituiscono la base per l'impostazione metodologica del Piano e per la successiva fase di ubicazione delle stazioni di monitoraggio e per la definizione della frequenza e delle quantità delle campagne di misura.

Per ognuna delle componenti ambientali saranno identificati degli indicatori in grado di descrivere compiutamente i singoli fenomeni - sia fisici che chimici - legati alle dinamiche dei lavori.

La successiva valutazione dei potenziali effetti indotti dalla costruzione verrà eseguita per confronto dei dati di monitoraggio con lo stato ambientale esistente - fase Ante Operam - e con riferimento al quadro evolutivo dei fenomeni naturali ricostruito e aggiornato nel corso delle indagini previste a supporto della redazione del Progetto Esecutivo (soprattutto in relazione all'assetto idrogeologico dell'area di intervento).

La presente, come detto, fornisce sia uno schema metodologico di insieme relativo al funzionamento generale delle attività di monitoraggio, sia in dettaglio gli aspetti relativi alle modalità di caratterizzazione delle componenti del monitoraggio ambientale, alle metodologie da impiegare per il monitoraggio ed alla definizione delle aree di indagine oggetto dello stesso monitoraggio.

Il PMCA identifica le componenti ambientali che saranno oggetto di indagine e fornisce la localizzazione dei punti di misura per le stesse componenti. Le attività di monitoraggio saranno svolte in maniera pianificata, controllata e documentata, nel rispetto delle specifiche tecniche e nel rispetto di quanto sarà concordato con gli Enti preposti (Comuni, ARPAL ASL, ecc.).

5.2 IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO

Sulla base dei contenuti del Progetto Definitivo posto a base di gara, delle proposte migliorative previste e dei contenuti del parere di compatibilità ambientale n. 90/170b del 6/11/2007 rilasciato dal comitato tecnico regionale per il territorio – sezione valutazione di impatto ambientale, si ritiene che le componenti ambientali oggetto di monitoraggio, debbano essere:

- ambiente idrico superficiale;
- ambiente idrico sotterraneo – idrogeologia;
- atmosfera;
- vegetazione;
- suolo;
- rumore;
- vibrazioni;
- paesaggio;
- traffico;
- rifiuti – terre e rocce da scavo.

5.3 MODALITÀ TEMPORALE DI ESPLETAMENTO DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il Piano di Monitoraggio e Controllo Ambientale si articolerà in tre fasi temporali distinte:

1) Monitoraggio ante-operam

Il monitoraggio della fase ante-operam si conclude prima dell'inizio delle attività interferenti con la componente ambientale, ossia prima dell'inizio dei lavori;

2) Monitoraggio in corso d'opera

Il monitoraggio in corso d'opera comprende il periodo di realizzazione dell'infrastruttura, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti.

Questa fase è quella che presenta la maggiore variabilità, poiché è strettamente legata all'avanzamento dei lavori e perché è influenzata da eventuali modifiche all'organizzazione dei cantieri (ovviamente concordate con la direzione lavori e con il Committente). Pertanto, il monitoraggio in corso d'opera sarà condotto per fasi successive, articolate in modo da seguire l'andamento dei lavori.

Preliminarmente sarà stabilito un piano che individua, per le aree di impatto da monitorare, la fase o le fasi critiche della realizzazione per le quali si ritiene necessario effettuare la verifica durante i lavori. Le indagini saranno condotte per tutta la durata dei lavori con intervalli definiti preliminarmente e distinti in funzione della componente indagata. Le fasi individuate in via preliminare saranno aggiornate in corso d'opera sulla base dell'andamento dei lavori.

3) Monitoraggio post- operam

Il monitoraggio post- operam comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio, e deve iniziare tassativamente non prima del completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere.

5.4 TIPOLOGIA DI MISURAZIONI E CONTROLLI PREVISTI

Si riporta di seguito la sintesi della tipologia di misurazioni e controlli previsti dal presente PMCA.

Componente		Descrizione
Acque sotterranee	1	Predisposizione della carta di censimento dei pozzi e delle sorgenti esistenti, comprensiva di relazione contenente l'indicazione dei punti di monitoraggio idrogeologico e il relativo giustificativo tecnico
	2	Esecuzione sopralluoghi di dettaglio sui 28 punti di monitoraggio idrogeologico, acquisizione permessi e predisposizione dei luoghi per effettuazione misurazioni
	3	Esecuzione misure di livello statico della falda (LIV)
	4	Esecuzione misure di portata (POR), su sorgenti censite
	5	Esecuzione di misure di livello statico (LIV) e parametri idrodinamici (IDR)
	6	Misure dei parametri in situ, parametri chimico-fisici, e chimico-batteriologici (CHI)
Acque superficiali	7	Misure dei parametri rilevabili in situ (temperatura aria/acqua, conducibilità elettrica, pH, ossigeno disciolto, potenziale redox); misure di portata correntometriche
	8	Campionamenti e determinazione in laboratorio dei parametri: colore, COD, trasparenza, Solidi Sospesi Totali e tensioattivi anionici; determinazione dei parametri chimici (ammoniaca, nitrati, nitriti, BOD5, cloruri, solfati, Ca, Idrocarburi totali), metalli (Al, Ni, Cr, Zn, Cd) e microbiologici (escherichia coli, streptococchi fecali, coliformi fecali);
	9	Monitoraggio acque di scarico cantieri
Atmosfera	10	Esecuzione sopralluoghi presso i siti di monitoraggio, acquisizione permessi e fornitura elettrica presso tutti i punti di misurazione
	11	MISURA TIPO ATMCF: Allestimento, posa in opera e impiego in continuo di centralina fissa di rilevamento della qualità dell'aria, comprensivo di scarico, validazione ed elaborazione dei dati

	12	MISURA TIPO ATMC: Verranno misurati i seguenti parametri: PM10, NO, NOx, NO2, O3, CO, benzene, toluene, xilene, metalli pesanti (piombo, cadmio, arsenico, nichel, rame, zinco, vanadio, ferro, cromo, manganese, alluminio, titanio, potassio, silicio), IPA, parametri meteo
	13	MISURA TIPO POLC: Verranno misurati i seguenti parametri: PM10, PTS, parametri meteo
	14	MISURA TIPO ATMT: Verranno misurati i seguenti parametri: PM10, NO, NOx, NO2, O3, CO, benzene, toluene, xilene, metalli pesanti (piombo, cadmio, arsenico, nichel, rame, zinco, vanadio, ferro, cromo, manganese, alluminio, titanio, potassio, silicio), IPA, parametri meteo
Vegetazione	15	Rilievi su sito e predisposizione di documentazione fotografica, caratterizzazione geografica e stagionale, caratterizzazione del soprassuolo con l'individuazione per le differenti formazioni vegetali di percentuale di copertura, altezza media, specie prevalenti, nonché-nel caso della tipologia fisionomica di bosco-la tipologia, composizione per specie dello strato arboreo, struttura, forma di governo, età media, tipi e intensità di interventi selvicolturali..I dati raccolti sono organizzati in schede ed informatizzati.
Suolo	16	Rapporto di caratterizzazione fisica dell'area ed indagini in situ, profilo e determinazione dei parametri pedologici, analisi di laboratorio per la componente suolo - Aree di cantiere
Rumore	17	Misure di breve periodo per collaudo acustico dei mezzi di cantiere
	18	Misura in continuo per 24 ore
	19	Misura in continuo settimanale
Vibrazioni	20	Misura vibrazionale con time history, grafici e spettri
Terre e rocce da scavo	21	Verifica della tipologia di materiale e analisi su singolo campione
Paesaggio	22	Integrazione dell'opera col contesto paesaggistico
	23	Uso del suolo
Traffico	24	Distribuzione numerica per tipologia dei veicoli e velocità dei flussi in una determinata sezione

6.AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

6.1 GENERALITÀ

Il tracciato di progetto è interessato dall'interferenza con diversi corsi d'acqua, il più importante dei quali è il torrente Nuova Dorgia, situato in corrispondenza dello svincolo di Via del Forno.

Il Piano di Monitoraggio e Controllo Ambientale, in relazione alla componente Acque Superficiali ha, quindi, lo scopo di definire un sistema di controllo quali-quantitativo del corso d'acqua interessato, al fine di valutare eventuali e potenziali alterazioni indotte dalle opere di progetto in fase di realizzazione.

Le alterazioni potenzialmente attuabili sul sistema idrografico nel corso dei lavori sono riferibili a tre categorie di effetti:

- modificazione delle condizioni di deflusso (livelli, velocità, assetto dell'alveo), prodotte dall'inserimento di opere in prossimità dell'alveo definitive e provvisorie;
- modificazione delle caratteristiche di qualità fisico-chimica dell'acqua provocate dalle attività costruttive, e/o dallo scarico di sostanze inquinanti derivanti dalle lavorazioni;
- modificazioni delle caratteristiche di qualità dell'ambiente fluviale complessivo, a seguito di alterazioni dell'habitat nei comparti idraulico, morfologico, chimico-fisico, biologico, vegetazionale (provocate da attività antropiche quali lavorazioni in alveo con mezzi meccanici, scarico di materiali in alveo, ecc).

Inoltre le eventuali alterazioni e impatti possono avere rilevanza a scala locale, in prossimità di una lavorazione puntuale, o a scala più ampia, a causa della propagazione

verso valle di eventuali contaminazioni, o semplicemente a causa della continuità territoriale del reticolo idrografico.

I punti di controllo verranno quindi posizionati in modo da:

- monitorare i corpi idrici a monte e a valle dell'interferenza;
- monitorare gli effetti verso valle delle eventuali contaminazioni.

Da ultimo, il PMCA prevede anche la verifica di conformità delle acque di scarico delle aree di cantiere e lavorazione.

6.2 PARAMETRI DI MONITORAGGIO

Le procedure di campionamento ed analisi da applicare per il monitoraggio dei parametri chimico-fisici e batteriologici faranno integralmente riferimento alla normativa tecnica sotto indicata.

- Norme IRSA-CNR;
- Norme UNICHIM-UNI;
- Norme ISO:
 1. ISO 5667-1/1980 (Guidance on the design of sampling programmes);
 2. ISO 5667-2/1991 (Guidance on sampling techniques);
 3. ISO 5667-3/1985 (Guidance on the preservation and handling of samples);
 4. ISO 5667-10/1992 (Guidance on sampling of waste waters);
 5. ISO/TC 147 (Water quality);
 6. ISO STANDARDS COMPENDIUM-ENVIRONMENT/WATER QUALITY.

6.2.1 Parametri chimico-fisici (FIS)

I parametri chimico-fisici potranno fornire un'indicazione generale sullo stato quantitativo e qualitativo delle acque del corso d'acqua in esame prima dell'inizio dei lavori. Verranno rilevati i seguenti parametri:

- Portata;
- Temperatura aria/acqua;
- pH;
- Conducibilità elettrica;
- Ossigeno disciolto;
- Solidi Sospesi Totali.

6.2.2 Parametri chimici delle acque (CHI)

Le analisi chimiche daranno indicazione delle eventuali interferenze tra le lavorazioni in atto ed il chimismo dei corsi d'acqua. Verranno analizzati parametri tipicamente legati ai fenomeni di inquinamento da lavorazione con macchine operatrici, sversamenti e scarichi accidentali, getti e opere in calcestruzzo.

Si riporta di seguito l'elenco dei parametri oggetto di indagine e delle relative metodiche analitiche.

<i>AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE - CHI</i>		
<i>PARAMETRO</i>	<i>METODICA</i>	<i>U.M.</i>
BOD5	APAT CNR IRSA 5120 Man 29 2003	mg/l

AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE - CHI		
PARAMETRO	METODICA	U.M.
COD	ISO 15705:2002	mg/l
Cloruri	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l
Solfati	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l
Nitriti	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	µg/l
Nitrati	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l
Azoto ammoniacale (come NH4)	APAT CNR IRSA 4030 Man 29 2003	mg/l
Calcio	EPA 6010 C 2007	mg/l
Alluminio	EPA 6020 A 2007	µg/l
Cadmio	EPA 6020 A 2007	µg/l
Cromo totale	EPA 6020 A 2007	µg/l
Nichel	EPA 6020 A 2007	µg/l
Zinco	EPA 6020 A 2007	µg/l
Idrocarburi totali	EPA 3510 C 1996 + EPA 3620 C 2007 + EPA 8015 D 2003	µg/l
Tensioattivi anionici	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003	Tensioattivi
Colorazione	APAT CNR IRSA 2020 Man 29 2003	Colorazione
Trasparenza	APAT CNR IRSA 2120 Man 29 2003	Trasparenza

6.2.3 Parametri microbiologici delle acque (BIO)

Le analisi microbiologiche daranno indicazione delle eventuali interferenze tra le lavorazioni in atto e la carica batteriologica di "bianco" dei corsi d'acqua. Si riportano di seguito i parametri biologici oggetto di monitoraggio.

AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE - BIO		
PARAMETRO	METODICA	U.M.
Escherichia coli	APAT CNR IRSA 7030F Man 29 2003	ufc/100 ml
Coliformi totali	APAT CNR IRSA 7010C Man 29 2003	ufc/100 ml
Streptococchi fecali	APAT CNR IRSA 7040 Man 29 2003	ufc/100 ml

6.2.4 Verifica degli scarichi idrici dalle aree di cantiere e lavorazione

Si riporta di seguito l'elenco dei parametri oggetto di indagine e delle relative metodiche analitiche.

AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE - CHI		
PARAMETRO	METODICA	U.M.
BOD5	APAT CNR IRSA 5120 Man 29 2003	mg/l
COD	ISO 15705:2002	mg/l
Nitriti	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	µg/l
Nitrati	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l
Azoto ammoniacale (come NH4)	APAT CNR IRSA 4030 Man 29 2003	mg/l
Idrocarburi totali	EPA 3510 C 1996 - EPA 3620 C 2007 + EPA 8015 D 2003	µg/l
Tensioattivi anionici	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003	Tensioattivi
Colorazione	APAT CNR IRSA 2020 Man 29 2003	
Trasparenza	APAT CNR IRSA 2120 Man 29 2003	

AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE - CHI		
PARAMETRO	METODICA	U.M.
Escherichia coli	APAT CNR IRSA 7030F Man 29 2003	ufc/100 ml
Coliformi totali	APAT CNR IRSA 7010C Man 29 2003	Coliformi totali
Streptococchi fecali	APAT CNR IRSA 7040 Man 29 2003	Streptococchi fecali
Solidi sospesi totali	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	

6.3 LOCALIZZAZIONE, FREQUENZA E PERIODICITÀ DEL MONITORAGGIO

6.3.1 Ante Operam

PUNTO	LOCALIZZAZIONE	FREQUENZA	PERIODO	NOTE
IDR 001	Torrente Nuova Dorgia (Monte)	trimestrale	6 mesi	Valutazione parametri idrologici, chimici, chimico – fisici e biologici.
IDR 002	Torrente Nuova Dorgia (Valle)	trimestrale	6 mesi	
IDR 003	Fosso Pellizzarda (Monte)	trimestrale	6 mesi	
IDR 004	Fosso Pellizzarda (Valle)	trimestrale	6 mesi	
IDR 005	Fosso Buonviaggio (Monte)	trimestrale	6 mesi	
IDR 006	Fosso Buonviaggio (Valle)	trimestrale	6 mesi	
IDR 007	Fosso S. Rocco (Monte)	trimestrale	6 mesi	
IDR 008	Fosso S. Rocco (Valle)	trimestrale	6 mesi	
IDR 009	Fosso Polsega (Monte)	trimestrale	6 mesi	
IDR 010	Fosso Polsega (Valle)	trimestrale	6 mesi	

6.3.2 Corso d'Opera

PUNTO	LOCALIZZAZIONE	FREQUENZA	PERIODO	NOTE
IDR 001	Torrente Nuova Dorgia (Monte)	trimestrale	42 mesi	Valutazione parametri idrologici, chimici, chimico – fisici e biologici.
IDR 002	Torrente Nuova Dorgia (Valle)	trimestrale	42 mesi	
IDR 003	Fosso Pellizzarda (Monte)	trimestrale	42 mesi	
IDR 004	Fosso Pellizzarda (Valle)	trimestrale	42 mesi	
IDR 005	Fosso Buonviaggio (Monte)	trimestrale	42 mesi	



IDR 006	Fosso Buonviaggio (Valle)	trimestrale	42 mesi
IDR 007	Fosso S. Rocco (Monte)	trimestrale	42 mesi
IDR 008	Fosso S. Rocco (Valle)	trimestrale	42 mesi
IDR 009	Fosso Polsega (Monte)	trimestrale	42 mesi
IDR 010	Fosso Polsega (Valle)	trimestrale	42 mesi

7. AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO – IDROGEOLOGIA

7.1 GENERALITÀ

Il golfo della Spezia rappresenta il margine sud-orientale di una depressione tettonica, allungata in direzione appenninica NW-NE, compresa tra due promontori, costituiti ad ovest da una piega rovesciata e a est da un anticlinale in posizione normale in cui sono implicate diverse unità tettoniche. Tale struttura è il risultato di una fase tettonica distensiva, che ha interessato l'appennino settentrionale e che ha originato sistemi di “alti tettonici” (Horst) e di “fosse tettoniche” (Graben) delimitati da faglie dirette.

Le faglie dirette con rigetti superiori sono quelle situate ai margini occidentali di due horst, ossia la discontinuità che da La Spezia si sviluppa con evidenza sino a Corrodano, per circa 20 km, e quella presunta sulla destra del fiume Magra, sepolta al di sotto dei depositi alluvionali.

Le strutture ad Horst e Graben si riuniscono verso nord-ovest determinando la depressione tettonica della valle del fiume Vara.

Oltre al sistema a faglie dirette (distensive) con direzione appenninica, è riconoscibile anche un sistema a faglie trasversali alle strutture principali; si tratta di faglie trascorrenti, con componente verticale anche notevole.

Le formazioni geologiche si differenziano, sotto il profilo idrogeologico, fra terreni permeabili, in grado di contenere acquiferi, e terreni impermeabili che costituiscono il limite di separazione tra gli acquiferi.

I terreni affioranti nell'area in esame sono caratterizzati da distinti gradi di permeabilità primaria (per porosità) e/o secondaria (per fratturazione) variabile in funzione delle caratteristiche litologiche e delle condizioni di alterazione e fratturazione.

In particolare, le caratteristiche idrogeologiche delle singole formazioni geologiche sono:

- le formazioni calcaree della “successione Toscana non metamorfica” che mantengono in genere un grado di permeabilità elevato;
- le formazioni basali della “successione Toscana” che mantengono in genere un grado di permeabilità elevato;
- le formazioni arenacee delle unità tettoniche “liguri” e “toscani” sono contraddistinte da un grado di permeabilità secondaria da medio a medio-bassa;
- i depositi quaternari sono permeabili per porosità ed il rispettivo grado di permeabilità è strettamente connesso alla composizione granulometrica;

Le condizioni di permeabilità e la situazione strutturale degli ammassi rocciosi, affioranti all'interno del territorio comunale, influenzano la circolazione idrica sotterranea e la distribuzione delle emergenze idriche.

Infatti, le sorgenti e le risorgive principali sono situate all'interno del massiccio calcareo in corrispondenza della “faglia della Spezia”.

Nella parte orientale della piana della Spezia, in località “Stagnoni”, si segnalano risorgive analoghe poste lungo il sistema di faglie che separa le unità Liguri dalle successioni Toscane.

Sono presenti altre piccole sorgenti, sparse per tutto il territorio, con portate molto basse ed estremamente variabili in relazione alle precipitazioni.

Nello specifico dell'area del tracciato o di potenziale influenza si rilevano sorgenti nelle formazioni arenacee delle unità tettoniche con portate prevalentemente basse ed un acquifero importante con trasmissività elevata contenuto all'interno delle formazioni basali della serie toscana.

Il Piano di Monitoraggio e Controllo delle acque sotterranee è orientato ai seguenti aspetti:

- certificazione dello stato quali-quantitativo dei corpi idrici nella situazione precedente l'avvio dei lavori;
- controllo dei corpi idrici nella fase di cantiere.

In sede di analisi del progetto definitivo il CIPE ha emanato con delibera 60/2008 una serie di prescrizioni specifiche inerenti il monitoraggio idrogeologico. Nel dettaglio veniva richiesto di eseguire preventivamente alla progettazione esecutiva le seguenti verifiche di carattere idrogeologico:

a) censimento di pozzi esistenti a monte ed a valle delle opere in progetto; eventuale perforazione di ulteriori piezometri a tubo aperto a monte ed a valle delle singole opere; misure piezometriche nei pozzi censiti, nei nuovi piezometri di cui sopra e nei piezometri esistenti riutilizzabili; prelievi di campioni di acqua da sottoporre ad analisi chimico-fisiche di laboratorio dai nuovi pozzi e dai piezometri esistenti; misure di portata alle sorgenti di interesse. L'articolazione temporale delle attività descritte deve essere così strutturata: fase ante-operam, corso d'opera, post-operam;

b) conseguente verifica dell'eventuale interferenza dell'opera con i pozzi e le sorgenti di cui sopra ed indicazione dei sistemi di approvvigionamento idrico di emergenza necessari per supplire ad eventuali deficit indotti dagli scavi con eventuali interventi di ripristino degli acquedotti potenzialmente impattati.....omissis.....

Le indicazioni del CIPE di cui sopra sono state recepite e fanno parte integrante della Relazione Generale consegnata in fase di gara GE 50/08. Nello specifico le prescrizioni sono state riportate nei paragrafi della stessa relazione relativi ad *Ambiente geologico ed idrogeologico – Prescrizione “a” – Prescrizione “b”*.

Visto quanto sopra il monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo ha lo scopo di controllare l'impatto della costruzione delle opere in progetto sul sistema idrogeologico superficiale e profondo, al fine di prevenirne alterazioni di tipo quali-quantitativo delle acque ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione.

Le attività che possono comportare influenze sui livelli di falda nell'area indagata creando sbarramenti o situazioni di drenaggio o possibilità di inquinamento delle acque sotterranee sono dovute essenzialmente:

- alle sostanze impiegate nei processi di scavo delle opere e delle gallerie in particolare;
- all'utilizzo di mezzi meccanici e macchinari di cantiere, che possono comportare diffusione di idrocarburi ed oli;
- ai getti di calcestruzzo che possono contenere additivi chimici di varia natura.

I criteri per la definizione degli elementi della rete di monitoraggio sono basati sulla considerazione del rischio di interferenza tra opere in progetto e corpi idrici sotterranei in relazione a quanto emerso dagli studi di supporto al progetto.

In particolare, come specificato nello studio di impatto ambientale, essendo i potenziali impatti classificati come "bassi" ma con presenza di eccezioni puntuali con impatto medio-alto, si rende necessario supportare il Progetto Esecutivo e la fase di realizzazione dell'opera, con studi, controlli e approfondimenti di carattere idrogeologico.

A seguito dei primi dati del monitoraggio ante-operam (prima misura), è stato possibile verificare il tenore delle interferenze dell'opera con la matrice ambientale acqua sotterranea e le interferenze con le sorgenti e le opere di prelievo private.

Alla luce di quanto rilevato con la prima misura del monitoraggio ante-operam eseguita nei mesi di gennaio e febbraio 2011 si può affermare che devono essere approfondite e tenute sotto controllo principalmente le interferenze fra le gallerie in località Melara e Felettino (sulle formazioni del *Verrucano* e sulle *Arenarie di Ponte Bratica*). Particolare attenzione andrà quindi posta sulle eventuali interferenze sulle sorgenti e sui pozzi presenti nella zona. Per le altre porzioni del progetto, il tipo di impatto da attendersi a livello di acque sotterranee dovrebbe essere comunque scarso.

7.2 PARAMETRI DI MONITORAGGIO

La definizione dei parametri da utilizzare come indicatori di potenziale interferenza è stata effettuata nell'ottica di definire un unico sistema di monitoraggio che non fosse così strettamente legato alla tipologia dell'interferenza, ma che comunque garantisse significatività.

Nella seguente tabella sono indicati, per ogni tipologia di punto di monitoraggio individuato, i relativi parametri da rilevare:

	<i>LIV</i>	<i>IDR</i>	<i>POR</i>	<i>CHI</i>
<i>PIEZ</i>	X			X
<i>POZ</i>	X	X		X
<i>SORG</i>			X	X

Le specifiche tecniche dei parametri da monitorare e delle metodologie di campionamento sono riportate di seguito.

Si distinguono due tipologie di parametri:

- in situ e idrogeologici;
- parametri di laboratorio.

Le analisi chimiche saranno effettuate presso Laboratori Certificati.

7.2.1 Parametri in situ ed idrogeologici

I parametri da rilevare in loco sono:

- **Livello statico della falda (LIV):** le variazioni del livello statico sono caratterizzate da ciclicità stagionali ed annuali intimamente correlate all'andamento dell'anno idrologico, in ragione di maggiori o minori apporti di ricarica dell'acquifero. Il parametro e le sue variazioni sono meglio leggibili e interpretabili laddove si disponga di serie storiche di lettura.
- **Parametri idrodinamici degli acquiferi (IDR):** determinazione dei parametri caratteristici della falda (permeabilità K e trasmissività T), della portata e del coefficiente di immagazzinamento per valutare possibili afflussi nel cavo delle gallerie e le implicazioni sull'assetto idrogeologico della zona attraverso l'esecuzione di prove di portata ripetute nel tempo per ogni stagionalità nei 6 nuovi pozzi realizzati appositamente per il monitoraggio idrogeologico (prova a gradini di portata crescente e prova di lunga durata con risalita) con controllo nei piezometri di riferimento.
- **Misure di portata delle sorgenti più significative (POR):** anche in tale caso le variazioni di portata sono caratterizzate da ciclicità stagionali ed annuali intimamente correlate all'andamento dell'anno idrologico, in ragione di maggiori o minori apporti di ricarica dell'acquifero superficiale. Il parametro e le sue variazioni sono meglio leggibili e interpretabili laddove si disponga di serie storiche di lettura.
- **Parametri fisico-chimici (CHI):**
 - temperatura aria: è una misura necessaria in quanto costituisce un valore di riferimento per le altre misure.
 - temperatura acqua: la temperatura delle acque sotterranee presenta normalmente modeste variazioni di temperatura.
 - conducibilità elettrica: la conducibilità elettrica, misurata attraverso appositi strumenti, è un parametro legato al contenuto salino dell'acqua ed alla temperatura, che viene di norma indicata con il valore di conducibilità misurato (di solito 18°C o 25°C).
 - pH: il valore misurato in campo consente di ottenere risposte molto più precise rispetto ad eventuali misure in laboratorio. Il range di valori è compreso in genere tra 6,5 e 8. La misura del pH deve essere sempre associata alla temperatura.
 - ossigeno disciolto: è di grande importanza quale indicatore del tipo di ambiente e dell'eventuale passaggio ad un mezzo anaerobico.

- o potenziale redox: il potenziale Redox del sistema misura la stabilità di uno ione in un livello di ossidazione determinato. Si misura in campo elettronicamente utilizzando un elettrodo di riferimento.

Le misure in situ rivestono particolare importanza nell'ambito del monitoraggio in quanto consentono di verificare con immediatezza e facilità valori anomali dei parametri investigati, rispetto al normale range di variazione, o ai valori registrati in fase ante operam o acquisiti tramite bibliografia.

7.2.2 Parametri di laboratorio

I metalli di cui è previsto il campionamento, la conservazione, il trasporto per il trasferimento in laboratorio sono i parametri chimico/batteriologici. Si riporta di seguito l'elenco completo dei parametri indagati e le relative metodiche analitiche.

Si riporta di seguito l'elenco completo dei parametri indagati e le relative metodiche analitiche.

AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE - CHI		
PARAMETRO	METODICA	U.M.
Torbidità	APAT CNR IRSA 2110 Man 29 2003	NTU
Cloruri	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l
Solfati	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l
Nitriti	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	µg/l
Nitrati	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l
Azoto ammoniacale (come NH ₄)	APAT CNR IRSA 4030 Man 29 2003	mg/l
Fosforo	EPA 200.7 1994	mg/l
Calcio	EPA 6010 C 2007	mg/l
Alluminio	EPA 6020 A 2007	µg/l
Cadmio	EPA 6020 A 2007	µg/l
Cromo totale	EPA 6020 A 2007	µg/l
Nichel	EPA 6020 A 2007	µg/l
Zinco	EPA 6020 A 2007	µg/l
Rame	EPA 6020A 2007	µg/l
Arsenico	EPA 6020A 2007	µg/l
Manganese	EPA 6020A 2007	µg/l
Potassio	EPA 6010C 2007	mg/l
Piombo	EPA 6020A 2007	µg/l
Ferro	EPA 6020A 2007	µg/l
Sodio	EPA 6010C 2007	mg/l
Magnesio	EPA 6010C 2007	mg/l
Idrocarburi totali	EPA 3510 C 1996 + EPA 3620 C 2007 + EPA 8015 D 2003	µg/l
IPA	EPA 3510C 1996 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	µg/l
Tensioattivi anionici	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003	mg/l
Tensioattivi non ionici	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003	mg/l
Escherichia coli	APAT CNR IRSA 7030F Man 29 2003	ufc/100 ml
Coliformi totali	APAT CNR IRSA 7010C Man 29 2003	ufc/100 ml

AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE - CHI		
PARAMETRO	METODICA	U.M.
Streptococchi fecali	APAT CNR IRSA 7040 Man 29 2003	ufc/100 ml

7.3 LOCALIZZAZIONE, FREQUENZA E PERIODICITÀ DEL MONITORAGGIO

7.3.1 Ante Operam

PUNTO	TIPOLOGIA MISURA	FREQUENZA	PERIODO
SORG 01	POR + CHI	4 volte	6 mesi
SORG 02	POR + CHI	4 volte	6 mesi
SORG 03	POR + CHI	4 volte	6 mesi
SORG 04	POR + CHI	4 volte	6 mesi
PIEZ 01	LIV + CHI	4 volte	6 mesi
PIEZ 02	LIV + CHI	4 volte	6 mesi
PIEZ 03	LIV + CHI	4 volte	6 mesi
PIEZ 04	LIV + CHI	4 volte	6 mesi
PIEZ 05	LIV + CHI	4 volte	6 mesi
PIEZ 06	LIV + CHI	4 volte	6 mesi
PIEZ 07	LIV + CHI	4 volte	6 mesi
PIEZ 08	LIV + CHI	4 volte	6 mesi
PIEZ 09	LIV + CHI	4 volte	6 mesi
PIEZ 10	LIV + CHI	4 volte	6 mesi
PIEZ 11	LIV + CHI	4 volte	6 mesi
PIEZ 12	LIV + CHI	4 volte	6 mesi
PIEZ 13	LIV + CHI	4 volte	6 mesi
PIEZ 14	LIV + CHI	4 volte	6 mesi
PIEZ 15	LIV + CHI	4 volte	6 mesi
PIEZ 16	LIV + CHI	4 volte	6 mesi

POZ 01	LIV + IDR + CHI	4 volte	6 mesi
POZ 02	LIV + IDR + CHI	4 volte	6 mesi
POZ 03	LIV + IDR + CHI	4 volte	6 mesi
POZ 04	LIV + IDR + CHI	4 volte	6 mesi
POZ 05	LIV + IDR + CHI	4 volte	6 mesi
POZ 06	LIV + IDR + CHI	4 volte	6 mesi
POZ 07	LIV + IDR + CHI	4 volte	6 mesi
POZ 08	LIV + IDR + CHI	4 volte	6 mesi

7.3.2 Corso d'Opera

PUNTO	TIPOLOGIA MISURA	FREQUENZA	PERIODO
SORG 01	POR + CHI	trimestrale	42 mesi
SORG 02	POR + CHI	trimestrale	42 mesi
SORG 03	POR + CHI	trimestrale	42 mesi
SORG 04	POR + CHI	trimestrale	42 mesi
PIEZ 01	LIV + CHI	trimestrale	42 mesi
PIEZ 02	LIV + CHI	trimestrale	42 mesi
PIEZ 03	LIV + CHI	trimestrale	42 mesi
PIEZ 04	LIV + CHI	trimestrale	42 mesi
PIEZ 05	LIV + CHI	trimestrale	42 mesi
PIEZ 06	LIV + CHI	trimestrale	42 mesi
PIEZ 07	LIV + CHI	trimestrale	42 mesi
PIEZ 08	LIV + CHI	trimestrale	42 mesi
PIEZ 09	LIV + CHI	trimestrale	42 mesi
PIEZ 10	LIV + CHI	trimestrale	42 mesi
PIEZ 11	LIV + CHI	trimestrale	42 mesi
PIEZ 12	LIV + CHI	trimestrale	42 mesi

PIEZ 13	LIV + CHI	trimestrale	42 mesi
PIEZ 14	LIV + CHI	trimestrale	42 mesi
PIEZ 15	LIV + CHI	trimestrale	42 mesi
PIEZ 16	LIV + CHI	trimestrale	42 mesi
POZ 01	LIV + IDR + CHI	trimestrale	42 mesi
POZ 02	LIV + IDR + CHI	trimestrale	42 mesi
POZ 03	LIV + IDR + CHI	trimestrale	42 mesi
POZ 04	LIV + IDR + CHI	trimestrale	42 mesi
POZ 05	LIV + IDR + CHI	trimestrale	42 mesi
POZ 06	LIV + IDR + CHI	trimestrale	42 mesi
POZ 07	LIV + IDR + CHI	trimestrale	42 mesi
POZ 08	LIV + IDR + CHI	trimestrale	42 mesi

7.3.3 Post Operam

PUNTO	TIPOLOGIA MISURA	FREQUENZA	PERIODO
SORG 01	POR	4 volte	6 mesi
SORG 02	POR	4 volte	6 mesi
SORG 03	POR	4 volte	6 mesi
SORG 04	POR	4 volte	6 mesi
PIEZ 01	LIV	4 volte	6 mesi
PIEZ 02	LIV	4 volte	6 mesi
PIEZ 03	LIV	4 volte	6 mesi
PIEZ 04	LIV	4 volte	6 mesi
PIEZ 05	LIV	4 volte	6 mesi
PIEZ 06	LIV	4 volte	6 mesi
PIEZ 07	LIV	4 volte	6 mesi
PIEZ 08	LIV	4 volte	6 mesi

PIEZ 09	LIV	4 volte	6 mesi
PIEZ 10	LIV	4 volte	6 mesi
PIEZ 11	LIV	4 volte	6 mesi
PIEZ 12	LIV	4 volte	6 mesi
PIEZ 13	LIV	4 volte	6 mesi
PIEZ 14	LIV	4 volte	6 mesi
PIEZ 15	LIV	4 volte	6 mesi
PIEZ 16	LIV	4 volte	6 mesi
POZ 01	LIV + IDR	4 volte	6 mesi
POZ 02	LIV + IDR	4 volte	6 mesi
POZ 03	LIV + IDR	4 volte	6 mesi
POZ 04	LIV + IDR	4 volte	6 mesi
POZ 05	LIV + IDR	4 volte	6 mesi
POZ 06	LIV + IDR	4 volte	6 mesi
POZ 07	LIV + IDR	4 volte	6 mesi
POZ 08	LIV + IDR	4 volte	6 mesi

8. ATMOSFERA

8.1 GENERALITÀ

I monitoraggi ambientali sono articolati tenendo in considerazione sia gli impatti diretti che le attività di cantiere e l'esercizio dell'opera hanno sulle componenti ambientali, sia gli impatti indiretti correlati soprattutto alla fase di cantierizzazione (ed associabili prevalentemente al traffico indotto per l'allontanamento e l'approvvigionamento di materiali e agli impatti da esso originati, quali emissioni gassose, emissioni acustiche, ecc.).

Per stimare l'incremento effettivo di tali emissioni e la quota parte degli impatti imputabili alle lavorazioni connesse alla realizzazione dell'opera, si rende necessario individuare i parametri indicativi dello stato di inquinamento atmosferico, effettuare un monitoraggio AO su tali parametri per caratterizzare lo stato precedente all'immissione del disturbo e successivamente procedere ad un confronto tra i valori registrati in AO e quelli ottenuti da monitoraggio in fase di costruzione e di esercizio dell'infrastruttura.

All'interno del presente documento si forniranno, quindi, indicazioni in merito ai parametri monitorati, scelti in base alla tipologia di impatto prevista, alle tipologie e metodologie di indagine e alla frequenza/periodicità delle misurazioni.

Verranno, inoltre, definite puntualmente le postazioni di rilevamento dei parametri di monitoraggio, in base alla disponibilità delle aree, alla loro accessibilità, al raggiungimento di accordi con i proprietari degli edifici e alla possibilità di fornitura di energia elettrica.

Nel seguito saranno descritte le metodologie e le considerazioni che sono alla base del Piano, al fine di fornire le indicazioni necessarie per una corretta esecuzione delle operazioni di misura, restituzione dati e organizzazione degli stessi in una banca dati strutturata. Nel documento vengono, inoltre, fornite delle indicazioni per facilitare la lettura dei dati relativi ai punti in cui si indica la necessità di un monitoraggio.

Il documento sarà completato con elaborati cartografici volti ad indicare il corretto posizionamento dei punti preposti alle campagne di monitoraggio; ogni punto sarà contraddistinto da un codice che ne indicherà alcune caratteristiche principali.

8.2 PARAMETRI DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio si effettua attraverso il controllo dei valori dei parametri caratteristici e di seguito descritti, allo scopo di verificare eventuali superamenti delle soglie ammissibili e di fornire i dati di base per la determinazione delle misure correttive.

I parametri significativi che sono stati determinati per il monitoraggio della componente atmosfera derivano sostanzialmente dai due tipi di inquinamento previsti:

- Inquinamento diretto da attività di cantiere (polveri e mezzi d'opera);
- Inquinamento indiretto da traffico indotto dai cantieri ovvero da variazioni al traffico urbano causate dall'apertura dei cantieri.

Le due tipologie di inquinamento previsto influenzano non solo la determinazione dei parametri, ma anche le specifiche di rilievo. In particolare saranno rilevati:

Aree di Cantiere

- Polveri Totali Sospese;
- Particolato fine PM₁₀
- Ossidi di azoto (NO, NO₂, NO_x)
- Monossido di carbonio (CO)
- Biossido di zolfo (SO₂)
- Metalli pesanti (Piombo, Nickel, Cadmio, Rame, Zinco, Alluminio e Manganese)
- Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

Aree sulla viabilità

- Particolato fine PM₁₀
- Particolato fine PM_{2,5}
- Ossidi di azoto (NO, NO₂, NO_x)
- Ozono (O₃)
- Monossido di carbonio (CO)
- Biossido di zolfo (SO₂)
- Benzene, Toluene, Xileni (BTX)
- Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)
- Metalli pesanti (Piombo, Nickel, Cadmio, Rame)

Su tutte le aree

Misure dei parametri meteorologici:

- Velocità del vento
- Direzione del vento
- Umidità relativa
- Temperatura

- Precipitazioni atmosferiche
- Radiazione solare
- Pressione

IMPATTI DIRETTI GENERATI DALLA CANTIERIZZAZIONE

- misure tipo POLC: rilievi della durata di 7 giorni di inquinanti particellari e microinquinanti.

IMPATTI DIRETTI E INDIRETTI GENERATI DALLA CANTIERIZZAZIONE IN AREE SENSIBILI

- misure tipo ATMCF: rilievi in continuo mediante centralina fissa di macroinquinanti e microinquinanti, gassosi e particellari.

8.2.1 Misure tipo ATMC - Rilievo della qualità dell'aria con mezzo mobile strumentato presso le aree di cantiere

Le misure della tipologia ATMC saranno eseguite con laboratori mobili strumentati in grado di rilevare in automatico i parametri richiesti. Le PTS verranno campionate con metodo gravimetrico.

I parametri che verranno monitorati attraverso la strumentazione installata sul laboratorio mobile sono riportati nella seguente tabella, nella quale, per ogni inquinante, viene indicato il tempo di campionamento, l'unità di misura e le eventuali elaborazioni statistiche particolari da effettuare sui dati.

Tabella 1: Parametri di monitoraggio per misure di tipo ATMC

Parametro	Campionamento	Unità di misura	Elaborazioni statistiche	Campionamento e determinazione
CO	1 h	mg/m ³	Media su 8 ore / Media su 1 h	Automatico (mezzo mobile)
NO _x , NO, NO ₂	1 h	µg/m ³	Media su 1 h	Automatico (mezzo mobile)
PTS	24 h	µg/m ³	Media su 24 h	Gravimetrico (skypost o sim.)
PM ₁₀	1 h	µg/m ³	Media su 1 h	Automatico (mezzo mobile)
SO ₂	1 h	µg/m ³	Media su 1 h	Automatico (mezzo mobile)
Metalli (Pb, Ni, Cd, Cu, Zn, Al, Mn)	7 gg	µg/m ³	Media su 7 gg	Gravimetrico (skypost o sim.) e analisi su PTS
IPA	7 gg	µg/m ³	Media su 7 gg	Gravimetrico (skypost o sim.) e analisi su PTS

Da quanto sopra si evince che i parametri CO, PM₁₀, NO_x, NO, NO₂, SO₂ verranno rilevati in continuo con apposito laboratorio e restituiti come valore medio orario (o come media su 8 ore laddove richiesto dalla normativa); il parametro PTS verrà acquisito mediante campionamento gravimetrico su filtro e restituito come valore medio giornaliero; i metalli pesanti verranno determinati a partire dal contenuto di PTS campionato e restituiti come valore medio settimanale (relativo alla prima settimana di monitoraggio); gli IPA

verranno determinati a partire dal contenuto di PTS campionato e restituiti come valore medio settimanale (relativa alla seconda settimana di monitoraggio).

Nel caso in cui non si riesca ad acquisire la quantità di dati prevista con la campagna di misura (ad esempio in una campagna di 14 giorni per le PTS, dato che il tempo di campionamento è il giorno, dovranno essere acquisiti 14 dati) la stessa verrà prolungata di un periodo che permetta di raggiungere tale quantità. Le elaborazioni statistiche verranno effettuate su tali dati acquisiti anche se non conseguenti temporalmente.

Contemporaneamente al rilevamento dei parametri di qualità dell'aria dovranno essere rilevati su base oraria i parametri meteorologici riportati in tabella:

Tabella 2: Parametri meteorologici di monitoraggio

Parametro	Unità di misura
Direzione del vento	gradi sessagesimali
Velocità del vento	m/s
Temperatura	°C
Pressione atmosferica	mBar
Umidità relativa	%
Radiazione solare globale	W/m ²
Precipitazioni	mm

I parametri dovranno essere rilevati con punto di prelievo a 10 m dal piano campagna per direzione e velocità del vento e a 2 m per gli altri parametri.

8.2.2 Misure tipo POLC – Rilievo delle Polveri Totali Sospese (PTS) e del particolato fine (PM₁₀)

Tale metodica di monitoraggio ha come finalità la determinazione delle polveri totali sospese e del particolato fine, prodotte dalle attività in atto nelle aree di cantiere.

Le misurazioni del tipo POLC sono delle postazioni di misura mobili che avranno durata unitaria di 7 giorni sia per la fase di ante operam che in corso d'opera.

Le campagne di misura delle polveri totali PTS e del PM10 vengono definite attraverso delle procedure di misura standardizzate che, in prossimità di sorgenti di emissione, quali le attività di cantiere e/o viabilità di cantiere, permettono di monitorare il particolato disperso nei bassi strati dell'atmosfera.

La misurazione delle polveri avverrà mediante campionatore gravimetrico per quanto riguarda il monitoraggio delle PTS e mediante analizzatore in continuo a raggi β per il PM10.

Tabella 3: Parametri di monitoraggio per le misure di tipo POLC

Parametro	Campionamento	Unità di misura	Elaborazioni statistiche	Campionamento e determinazione
PM ₁₀	1 h	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media su 1 h	Automatico
PTS	24 h	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media su 24 h	Gravimetrico (skypost o sim.)

La metodologia gravimetrica prevede la sostituzione automatica ogni 24 ore dei supporti di filtrazione per 7 giorni consecutivi mediante l'impiego di pompe di captazione dotate di sistemi automatici di campionamento e sostituzione sequenziale dei supporti.

8.2.3 Misure tipo ATMT - Rilievo qualità aria con mezzo mobile strumentato lungo la viabilità di cantiere

I parametri che verranno monitorati attraverso la strumentazione installata sul mezzo mobile sono riportati nella seguente tabella, nella quale, per ogni inquinante, viene indicato il tempo di campionamento, l'unità di misura e le eventuali elaborazioni statistiche particolari da effettuare sui dati.

Tabella 4: Parametri di monitoraggio per le misure di tipo ATMT

Parametro	Campionamento	Unità di misura	Elaborazioni statistiche	Campionamento e determinazione
CO	1 h	mg/m ³	Media su 8 ore / Media su 1 h	Automatico (mezzo mobile)
NO _x , NO, NO ₂	1 h	µg/m ³	Media su 1 h	Automatico (mezzo mobile)
PM ₁₀	24 h	µg/m ³	Media su 24 h	Gravimetrico (skypost o sim.)
PM _{2,5}	1 h	µg/m ³	Media su 1 h	Automatico (mezzo mobile)
SO ₂	1 h	µg/m ³	Media su 1 h	Automatico (mezzo mobile)
O ₃	1 h	µg/m ³	Media su 8 ore / Media su 1 h	Automatico (mezzo mobile)
BTX	1 h	µg/m ³	Media su 1 h ovvero media settimanale	Automatico (mezzo mobile) ovvero campionatore passivo
Metalli (Pb, Ni, Cd, Cu)	7 gg	µg/m ³	Media su 7 gg	Gravimetrico (skypost o sim.) e analisi su PM ₁₀
IPA	7 gg	µg/m ³	Media su 7 gg	Gravimetrico (skypost o sim.) e analisi su PM ₁₀

Da quanto sopra si evince che i parametri CO, PM_{2,5}, NO_x, NO, NO₂, O₃, BTX, SO₂ verranno rilevati in continuo con apposito laboratorio mobile o fisso e restituiti come valore medio orario (o come media su 8 ore laddove richiesto dalla normativa); il parametro PM₁₀ verrà acquisito mediante campionamento gravimetrico su filtro e restituito come valore medio giornaliero; i metalli pesanti verranno determinati a partire dal contenuto di PM₁₀ campionato e restituiti come valore medio settimanale (relativo alla prima settimana di monitoraggio); gli IPA verranno determinati a partire dal contenuto di PM₁₀ campionato e restituiti come valore medio settimanale (relativa alla seconda settimana di monitoraggio).

Nel caso in cui non si riesca ad acquisire la quantità di dati prevista con la campagna di misura (ad esempio in una campagna di 14 giorni per le PTS, dato che il tempo di campionamento è il giorno, dovranno essere acquisiti 14 dati) la stessa verrà prolungata di un periodo che permetta di raggiungere tale quantità. Le elaborazioni statistiche verranno effettuate su tali dati acquisiti anche se non conseguenti temporalmente.

Contemporaneamente al rilevamento dei parametri di qualità dell'aria dovranno essere rilevati su base oraria i parametri meteorologici riportati in tabella:

Tabella 5: Parametri meteorologici di monitoraggio

Parametro	Unità di misura
Direzione del vento	gradi sessagesimali
Velocità del vento	m/s
Temperatura	°C
Pressione atmosferica	mBar
Umidità relativa	%
Radiazione solare globale	W/m ²
Precipitazioni	mm

I parametri dovranno essere rilevati con punto di prelievo a 10 m dal piano campagna per direzione e velocità del vento e a 2 m per gli altri parametri.

8.2.4 Misure tipo ATMCF - Rilievo qualità aria con centralina fissa strumentata

Le misure della tipologia ATMCF saranno eseguite con centralina fissa strumentata in grado di rilevare in automatico i parametri richiesti. Le PTS verranno campionate con metodo gravimetrico.

I parametri che verranno monitorati attraverso la strumentazione installata sul laboratorio fisso sono riportati nella seguente tabella, nella quale, per ogni inquinante, viene indicato il tempo di campionamento, l'unità di misura e le eventuali elaborazioni statistiche particolari da effettuare sui dati.

Tabella 6: Parametri di monitoraggio per le misure di tipo ATMCF

Parametro	Campionamento	Unità di misura	Elaborazioni statistiche	Campionamento e determinazione
CO	1h	mg/m ³	Media su 8 ore / Media su 1 h	Automatico (centralina fissa)
NO _x , NO, NO ₂	1h	µg/m ³	Media su 1 h	Automatico (centralina fissa)
PTS	24 h	µg/m ³	Media su 24 h	Gravimetrico (skypost o sim.)
PM ₁₀	24 h	µg/m ³	Media su 24 h	Gravimetrico (skypost o sim.)
PM _{2,5}	1 h	µg/m ³	Media su 1 h	Automatico (centralina fissa)
SO ₂	1 h	µg/m ³	Media su 1 h	Automatico (centralina fissa)
BTX	1 h	µg/m ³	Media su 1 h ovvero media settimanale	Automatico (centralina fissa) ovvero campionatore passivo
O ₃	1 h	µg/m ³	Media su 8 ore / Media su 1 h	Automatico (centralina fissa)
Metalli (Pb, Ni, Cd, Cu, Zn, Al, Mn)	7 gg	µg/m ³	Media su 7 gg	Gravimetrico (skypost o sim.) e analisi su PTS
IPA	7 gg	µg/m ³	Media su 7 gg	Gravimetrico (skypost o sim.) e analisi su PTS

Da quanto sopra si evince che i parametri CO, NO_x, NO, NO₂, SO₂ verranno rilevati in continuo e restituiti come valore medio orario (o come media su 8 ore laddove richiesto

dalla normativa); il parametro PTS e PM₁₀ verrà acquisito mediante campionamento gravimetrico su filtro e restituito come valore medio giornaliero; i metalli pesanti verranno determinati a partire dal contenuto di PM₁₀ campionato e restituiti come valore medio settimanale (per una settimana ogni mese di monitoraggio); gli IPA verranno determinati a partire dal contenuto di PM₁₀ campionato e restituiti come valore medio settimanale (per una settimana ogni mese di monitoraggio).

Contemporaneamente al rilevamento dei parametri di qualità dell'aria dovranno essere rilevati su base oraria i parametri meteorologici riportati nella Tabella seguente, nella quale per ogni parametro viene indicata l'unità di misura.

Tabella 7: Parametri meteorologici da monitorare

Parametro	Unità di misura
Direzione del vento	gradi sessagesimali
Velocità del vento	m/s
Temperatura	°C
Pressione atmosferica	mBar
Umidità relativa	%
Radiazione solare globale	W/m ²
Precipitazioni	mm

I parametri dovranno essere rilevati con punto di prelievo a 10 m dal piano campagna per direzione e velocità del vento e a 2 m per gli altri parametri.

8.3 LOCALIZZAZIONE, FREQUENZA E PERIODICITÀ DEL MONITORAGGIO

8.3.1 Ante Operam

Codice punto	Frequenza	DURATA	PERIODO	STRUMENTAZIONE
ATMC-001	SEMESTRALE	14 giorni	6 MESI	MEZZO MOBILE; SKYPOST CAMP. PASSIVI
POLC-001	TRIMESTRALE	7 giorni	6 MESI	MEZZO MOBILE; SKYPOST
POLC-002	TRIMESTRALE	7 giorni	6 MESI	MEZZO MOBILE; SKYPOST
POLC-003	TRIMESTRALE	7 giorni	6 MESI	MEZZO MOBILE; SKYPOST
ATMT-001	SEMESTRALE	14 giorni	6 MESI	MEZZO MOBILE; SKYPOST CAMP. PASSIVI
ATMCF-001	IN CONTINUO	6 mesi	6 MESI	CENTRALINA FISSA

8.3.2 Corso d'opera

Codice punto	Frequenza	DURATA	PERIODO	STRUMENTAZIONE
ATMC-001	TRIMESTRALE	14 giorni	42 MESI	MEZZO MOBILE; SKYPOST CAMP. PASSIVI
POLC-001	TRIMESTRALE	7 giorni	42 MESI	MEZZO MOBILE; SKYPOST
POLC-002	TRIMESTRALE	7 giorni	42 MESI	MEZZO MOBILE; SKYPOST
POLC-003	TRIMESTRALE	7 giorni	42 MESI	MEZZO MOBILE; SKYPOST
ATMT-001	SEMESTRALE	14 giorni	42 MESI	MEZZO MOBILE; SKYPOST CAMP. PASSIVI
ATMCF-001	IN CONTINUO	42 mesi	42 MESI	CENTRALINA FISSA

8.3.3 Post operam

Codice punto	Frequenza	DURATA	PERIODO	STRUMENTAZIONE
ATMCF-001	IN CONTINUO	6 mesi	6 MESI	CENTRALINA FISSA

9. VEGETAZIONE

9.1 GENERALITÀ

Il monitoraggio di tale componente si rende necessario e indispensabile in tutte le fasi di realizzazione ed esercizio dell'infrastruttura dal momento che, sebbene il contesto entro cui troverà collocazione l'opera risulta a carattere prevalentemente suburbano e il rispetto dei vincoli ambientali e paesaggistici hanno portato ad una configurazione di tracciato che si sviluppa prevalentemente in galleria, l'inevitabile necessità di predisporre le zone adibite a cantiere in prossimità degli svincoli di collegamento con la viabilità a livello locale, può causare potenziali impatti nei riguardi della componente ambientale vegetazione.

Infatti, anche se le zone oggetto della progettazione non sono caratterizzate dalla presenza di specie arboree di particolare valenza ambientale e naturalistica, la necessità di un corretto inserimento dell'opera nel territorio e della salvaguardia degli aspetti paesaggistici rendono necessaria una compensazione e riqualificazione delle componenti vegetazionali presenti in loco, a partire da una campagna di monitoraggio e controllo della suddetta componente ambientale.

Si ritiene, pertanto, indispensabile che l'attuazione delle opere in progetto realizzi l'obiettivo della massima sostenibilità ambientale e che prenda forma dalla necessità di concretizzare il delicato e fragile punto di equilibrio fra esigenze tecniche, strutturali e realizzative, da un lato, e tutela e salvaguardia degli elementi naturali e delle preesistenze arboree, dall'altro.

Il monitoraggio della vegetazione assume, pertanto, il ruolo di strumento operativo per il controllo del livello e della qualità della "convivenza" fra cantieri, opere d'arte, ed essenze arboree.

A tal fine, nel corso della fase Ante Operam, il monitoraggio prevederà il censimento, la schedatura, l'analisi fitosanitaria delle alberature presenti all'interno delle aree di cantiere o nelle zone limitrofe ad esse, che potranno subire interferenze dirette o indirette da parte delle attività di lavorazione.

Per quanto riguarda il monitoraggio in Corso d'Opera e Post Operam, invece, verranno effettuate analisi di verifica dell'integrità fisica, dello stato vegetativo e fitosanitario delle alberature per le quali saranno state adottate misure di salvaguardia.

9.2 PARAMETRI DI MONITORAGGIO

L'obiettivo del PMA è quello di verificare puntualmente modificazioni rilevabili su breve/medio periodo, imputabili principalmente all'azione dell'infrastruttura al fine di poter tempestivamente applicare azioni di protezione ed eventuale ripristino delle aree monitorate.

Per la caratterizzazione generale dei siti oggetto di monitoraggio saranno eseguite indagini a livello di sito durante le quali si determineranno:

- indicatori geografici e stazionali;
- caratteristiche fisionomiche, di composizione e struttura della vegetazione;
- fotointerpretazione ed analisi fitosociologia.

Nella seguente tabella si riportano in dettaglio i parametri da monitorare.

INDAGINE	PARAMETRO
Caratterizzazione geografica e stazionale	<ul style="list-style-type: none"> o Localizzazione del sito mediante coordinate geografiche dei punti di osservazione (località, comune) o Superficie o Caratteristiche topografiche medie del sito (altitudine, pendenza, esposizione prevalente) o Eventuali situazioni di degrado
Caratterizzazione del soprassuolo con l'individuazione, per le differenti formazioni vegetali presenti (distinte dal punto di vista fisionomico in prato, arbusteto e bosco) di:	<ul style="list-style-type: none"> o Percentuale di copertura o Altezza media o Specie prevalenti o Tipologia* o Composizione per specie dello strato arboreo* o Struttura* o Forma di governo* o Età media* o Tipi di interventi silvocolturali* o Rilevi biometrici sul cotico erboso (misura dell'altezza dell'apparato epigeo, misura della profondità dell'apparato ipogeo, misura di biomassa – peso secco – dell'apparato epigeo ed ipogeo) (* parametri determinati solo nel caso della tipologia fisionomica del bosco)

INDAGINE	PARAMETRO
Caratterizzazione fitosociologica	Individuazione delle associazioni vegetali presenti e verifica dell'esistenza di fenomeni regressivi, come la banalizzazione della composizione con la scomparsa delle specie più esigenti a favore di quelle più rustiche, tipiche degli ambienti disturbati. Sarà eseguita sui popolamenti elementari di ogni tipologia fisionomica presente nel sito, con la definizione dei relativi gradi di ricoprimento e di associabilità. Inoltre sarà effettuato un censimento delle specie presenti (grado di copertura e stadio fenologico) per ciascuna tipologia fisionomica.
Documentazione fotografica, raccolta in schede ed informatizzazione dati.	

Qualora durante il sopralluogo si riscontrasse la presenza di esemplari di particolare valenza naturalistica ed ecologica, direttamente interferenti con il cantiere, verrà effettuata un'indagine a livello di singola pianta così come descritto nella tabella seguente.

INDAGINE	PARAMETRO
Coordinate geografiche	
Caratteristiche generali e parametri biometrici	<ul style="list-style-type: none"> ○ Specie ○ Altezza ○ Diametro del tronco ○ Caratteristiche della chioma (altezza inserzione, posizione, forma, ampiezza) ○ Posizione sociale ○ Rilievi biometrici su un campione di individuo di ogni specie (accrescimento della freccia, accrescimento dei dieci germogli più lunghi del ricaccio dell'annata)
Caratteristiche fitosanitarie dell'apparato epigeo	<ul style="list-style-type: none"> ○ Alterazione da patogeni ○ Rami secchi e/o rami epicornici ○ Defogliazione ○ Decolorazione ○ Classe di danno (combinazione dei dati di defogliazione e decolorazione) ○ Diffusione ed entità dei disturbi (antropici, animali, da eventi meteorici, di origine idrologica, da incendio, da inquinamento)
Valutazione fitosanitarie su campioni di foglie in situ.	Presenza, localizzazione ed estensione di clorosi, necrosi, avvizzimento, anomalie di accrescimento e deformazioni, presenza di patogeni
Analisi di laboratorio dell'apparato radicale	Agenti patogeni e caratteristiche degli apici micorizzati.
Documentazione fotografica, raccolta in schede ed informatizzazione dati.	

I parametri identificati sono stati scelti con lo scopo di ottenere un sistema di controllo completo ma semplice, non solo nell'esecuzione in campo delle attività di campionamento e di caratterizzazione locale, ma anche nel processo decisionale di definizione del programma di monitoraggio e nel processo dei dati acquisiti per l'individuazione delle interferenze.

Si predisporranno specifiche “schede di censimento delle alberature” che permetteranno di censire ogni sito, e gli eventuali elementi arborei di particolare pregio, nei suoi elementi qualitativi più rilevanti, al fine di descriverne lo stato fitosanitario più aggiornato.

9.3 LOCALIZZAZIONE, FREQUENZA E PERIODICITÀ DEL MONITORAGGIO

9.3.1 Ante Operam

PUNTO	LOCALIZZAZIONE	FREQUENZA	PERIODO	NOTE
VEG_01	Cantiere Operativo “Via del Forno”	Semestrale	6 MESI	Indagini a livello di sito ^(a)
VEG_02	Cantiere Operativo “Buonviaggio”	Semestrale	6 MESI	
VEG_03	Cantiere Operativo “San Venerio”	Semestrale	6 MESI	
VEG_04	Cantiere Operativo “Le Fornaci”	Semestrale	6 MESI	
VEG_05	Cantiere Operativo “Melara”	Semestrale	6 MESI	

9.3.2 Corso d’Opera

PUNTO	LOCALIZZAZIONE	FREQUENZA	PERIODO	NOTE
VEG_01	Cantiere Operativo “Via del Forno”	Semestrale	42 MESI	Indagini a livello di sito ^(a)
VEG_02	Cantiere Operativo “Buonviaggio”	Semestrale	42 MESI	
VEG_03	Cantiere Operativo “San Venerio”	Semestrale	42 MESI	
VEG_04	Cantiere Operativo “Le Fornaci”	Semestrale	42 MESI	
VEG_05	Cantiere Operativo “Melara”	Semestrale	42 MESI	

9.3.3 Post Operam

PUNTO	LOCALIZZAZIONE	FREQUENZA	PERIODO	NOTE
VEG_01	Cantiere Operativo “Via del Forno”	Semestrale	6 MESI	Indagini a livello di sito ^(a)
VEG_02	Cantiere Operativo “Buonviaggio”	Semestrale	6 MESI	
VEG_03	Cantiere Operativo “San Venerio”	Semestrale	6 MESI	
VEG_04	Cantiere Operativo “Le Fornaci”	Semestrale	6 MESI	
VEG_05	Cantiere Operativo “Melara”	Semestrale	6 MESI	

10.SUOLO

10.1 GENERALITÀ

Nello specifico, gli obiettivi che il piano si pone consistono nel verificare l'eventuale presenza e, nel caso in cui la presenza venga confermata, l'entità dei seguenti potenziali fattori di interferenza nei siti monitorati:

- alterazione delle caratteristiche fisiche;
- alterazione delle caratteristiche chimiche;

Per definire la localizzazione dei siti di monitoraggio prenderanno in considerazione le aree di cantiere. Le alterazioni della qualità dei suoli conseguenti all'impianto e alle lavorazioni di cantiere possono essere sintetizzate come segue:

- modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche dei terreni;
- variazione di fertilità (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati costitutivi, infiltrazione di sostanze chimiche, etc.).

Si ritiene quindi necessario prevedere due fasi di monitoraggio:

- ante-operam;
- post-operam.

Il monitoraggio ante-operam sarà volto alla conoscenza dei tre aspetti principali: fertilità, presenza di inquinanti e caratteristiche fisiche.

Il monitoraggio post-operam viene effettuato al fine di evidenziare eventuali alterazioni subite dal terreno (inquinamenti, compattazione, ecc.) a seguito delle attività dei cantieri.

Questo consentirà di determinare le aree in cui sarà eventualmente necessario effettuare le operazioni di bonifica dei terreni superficiali prima della risistemazione definitiva.

I dati acquisiti nel corso della gestione del presente PMA consentiranno di disporre di alcuni dati utili per la verifica di eventuali condizioni pregresse di inquinamento locale ovvero per l'identificazione di eventuali fenomeni di alterazione delle caratteristiche del terreno correlabili alle attività dei cantieri (con potenziale necessità di bonifica e ripristino dei luoghi).

10.2 PARAMETRI DI MONITORAGGIO

10.2.1 Parametri stazionali

Per ogni punto di monitoraggio dovranno essere registrate sulle schede di terreno le seguenti caratteristiche stazionali:

- codifica del punto,
- coordinate (x, y, z),
- carta topografica: numero della tavola dell'Atlante Cartografico del Progetto di Monitoraggio,
- toponimo di riferimento,
- comune,
- provincia,
- progressiva,
- data,
- rilevatore,
- altri riferimenti.

10.2.2 Parametri pedologici

La descrizione dei parametri pedologici si riferisce all'intorno dell'osservazione, cioè al sito che comprende al suo interno il punto di monitoraggio; dovrà riportare le seguenti informazioni:

- *Esposizione*: immersione dell'area in corrispondenza del punto di monitoraggio, misurata sull'arco di 360°, a partire da Nord in senso orario.
- *Pendenza*: inclinazione dell'area misurata lungo la linea di massima pendenza ed espressa in gradi sessagesimali.
- *Uso del suolo*: tipo di utilizzo del suolo riferito ad un'area di circa 100 m² attorno al punto di monitoraggio.
- *Microrilievo*: la descrizione di eventuali caratteri specifici del microrilievo del sito.
- *Pietrosità superficiale*: percentuale relativa di frammenti di roccia alterata (di dimensioni oltre 25 cm nelle definizioni U.S.D.A.) presenti sul suolo nell'intorno areale del punto di monitoraggio, rilevata utilizzando i codici numerici corrispondenti alle classi di pietrosità.

- *Rocciosità affiorante*: percentuale di rocce consolidate affioranti entro una superficie di 1000 m² attorno al punto di monitoraggio.
- *Fenditure superficiali*: indicare per un'area di circa 100 m² il numero, la lunghezza, la larghezza e la profondità (valori più frequenti di circa 10 misurazioni) in cm delle fessure presenti in superficie.
- *Vegetazione*: descrizione, mediante utilizzo di unità sintetiche fisionomiche o floristiche, della vegetazione naturale eventualmente presente nell'intorno areale del punto di monitoraggio. Stato erosivo: presenza di fenomeni di erosione o deposizione di parti di suolo.
- *Permeabilità*: velocità di flusso dell'acqua attraverso il suolo saturo in direzione verticale, rilevato attraverso la determinazione della classe di permeabilità attribuibile allo strato a granulometria più fine presente nel suolo.
- *Classe di drenaggio*: a seconda della modalità di rimozione dell'acqua dal suolo.
- *Substrato pedogenetico*: definizione del materiale immediatamente sottostante il "suolo" e a cui si presume che quest'ultimo sia geneticamente connesso; nello specifico, se il substrato sarà rappresentato da depositi sciolti, granulari o coesivi, le differenziazioni su base granulometrica (blocchi, ciottoli, ghiaia, sabbia, limo e argilla) verranno rilevate elencando per primo il nome del costituente principale, eventualmente seguito da quello di un costituente secondario, a sua volta preceduto da "con" se presente in percentuali tra 25 e 50%; seguito da "-oso" per percentuali tra 10 e 25%; preceduto da "debolmente" e seguito da "-oso" se in percentuali tra 5 e 10%.

10.2.3 Parametri fisico-chimici

Si dovranno riportare le seguenti informazioni:

- *Colore allo stato secco e umido*: colore della superficie interna di un aggregato di suolo in condizioni secche e umide, definito mediante confronto con le "Tavole Munsell" (Munsell Soil Color Charts) utilizzando i codici alfanumerici previsti dalla stessa notazione Munsell (hue, value, chroma).
- *Tessitura*: stima delle percentuali di sabbia, limo e argilla presenti nella terra fine, determinate rispetto al totale della terra fine, come definite nel triangolo tessiturale della "Soil Taxonomy - U.S.D.A."
- *Struttura*: entità e modalità di aggregazione di particelle elementari del suolo in particelle composte separate da superfici di minor resistenza, a dare unità strutturali naturali relativamente permanenti (aggregati), o meno persistenti quali zolle e frammenti (tipici di orizzonti superficiali coltivati); definire "grado" di distinguibilità-stabilità, "dimensione" e "forma" degli aggregati;

- *Consistenza*: caratteristica del suolo determinata dal tipo di coesione e adesione, definita, in relazione al differente grado di umidità del suolo, quanto a "resistenza", "caratteristiche di rottura", "cementazione", "massima adesività" e "massima plasticità";
- *Porosità*: vuoti di diametro superiore a 60 micron, definiti quanto a "diametro" e "quantità";
- *Umidità*: condizioni di umidità dell'orizzonte al momento del rilevamento, definite mediante i codici numerici.
- *Fenditure o Fessure*: vuoti ad andamento planare, delimitanti aggregati, zolle, frammenti, definiti quanto alla "larghezza".
- *pH*: grado di acidità/alcalinità del suolo, rilevata direttamente sul terreno mediante apposito kit (vaschetta di ceramica; indicatore universale in boccetta contagocce; scala cromatica) e/o determinata in laboratorio.

10.2.4 Parametri chimici

In laboratorio si effettueranno le determinazioni dei seguenti parametri, utilizzando i metodi elencati, o altri metodi certificati nei riferimenti normativi (per i dettagli dei metodi si vedano i riferimenti normativi), se non diversamente specificato.

- *Sostanza organica*: contenuto di carbonio organico, espresso in % e determinato secondo il metodo Walkley e Black
- *Idrocarburi*:
 - Benzene
 - Etilbenzene
 - Stirene
 - Toluene
 - Xilene
 - Sommatoria organici aromatici
- *Metalli*
 - Cd
 - Cr tot
 - Cu
 - Pb
 - Ni
 - Zn.

10.3 LOCALIZZAZIONE, FREQUENZA E PERIODICITÀ DEL MONITORAGGIO

10.3.1 Ante Operam

PUNTO	LOCALIZZAZIONE	FREQUENZA	PERIODO
SUO_01	Cantiere Operativo "Via del Forno"	1 VOLTA	6 MESI
SUO_02			
SUO_03			
SUO_04			
SUO_05	Cantiere Operativo "Buonviaggio"	1 VOLTA	6 MESI
SUO_06			
SUO_07			
SUO_08			
SUO_09	Cantiere Operativo "San Venerio"	1 VOLTA	6 MESI
SUO_10			
SUO_11			
SUO_12			
SUO_13	Cantiere Operativo "Le Fornaci"	1 VOLTA	6 MESI
SUO_14			
SUO_15			
SUO_16			
SUO_17	Cantiere Operativo "Melara"	1 VOLTA	6 MESI
SUO_18			
SUO_19			
SUO_20			

10.4 Post Operam

PUNTO	LOCALIZZAZIONE	FREQUENZA	PERIODO
SUO_01	Cantiere Operativo "Via del Fomo"	1 VOLTA	6 MESI
SUO_02			
SUO_03			
SUO_04			
SUO_05	Cantiere Operativo "Buonviaggio"	1 VOLTA	6 MESI
SUO_06			
SUO_07			
SUO_08			
SUO_09	Cantiere Operativo "San Venerio"	1 VOLTA	6 MESI
SUO_10			
SUO_11			
SUO_12			
SUO_13	Cantiere Operativo "Le Fornaci"	1 VOLTA	6 MESI
SUO_14			
SUO_15			
SUO_16			
SUO_17	Cantiere Operativo "Melara"	1 VOLTA	6 MESI
SUO_18			
SUO_19			
SUO_20			

11. RUMORE

11.1 GENERALITÀ

I monitoraggi ambientali saranno articolati tenendo in considerazione sia gli impatti diretti che le attività di cantiere e l'esercizio dell'opera avranno sulle singole componenti, sia gli impatti indiretti correlati in particolare alle fasi realizzativa (ed associabili prevalentemente al traffico indotto per l'allontanamento e l'approvvigionamento di materiali e agli impatti da esso originati).

Per stimare l'incremento effettivo di tali emissioni e la quota parte degli impatti imputabili alle lavorazioni connesse alla realizzazione dell'opera, si rende necessario individuare i parametri indicativi dello stato attuale, effettuare quindi un monitoraggio AO e successivamente procedere ad un confronto tra i valori registrati e quelli ottenuti da monitoraggio in fase di costruzione, rappresenta la tipica metodologia applicativa.

La attività di monitoraggio prevista per la presente opera è stata progettata mantenendo la visione e la finalità proprie di ogni piano di monitoraggio, ovvero la sua articolazione nelle nelle fasi di seguito descritte:

- Ante operam: durante questa fase si definisce lo stato zero relativamente alla componente indagata, del territorio prima della costruzione dell'opera e dell'apertura dei cantieri, acquisendo dati di riferimento per le fasi successive.
- Corso d'opera: durante questa fase si caratterizza l'impatto dei cantieri e qualsiasi attività ad essi connesse, compreso il traffico indotto e le attività finali di smantellamento, si effettua una valutazione degli impatti sui ricettori esposti più sensibili, predisponendo azioni correttive laddove necessario.
- Post operam: durante questa fase si verifica lo stato di esercizio dell'opera realizzata, con riferimento anche all'efficacia degli eventuali interventi di mitigazione previsti e segnalando possibile criticità.

Nel dettaglio all'interno del presente documento si forniranno indicazioni in merito ai parametri monitorati, scelti in base alla tipologia di impatto prevista, alle tipologie e metodologie di indagine e alla frequenza/periodicità delle misurazioni.

Verranno, inoltre, definiti puntualmente le postazioni di rilevamento in base alla disponibilità delle aree, alla loro accessibilità, al raggiungimento di accordi con i proprietari degli edifici e, laddove necessaria, alla possibilità di fornitura di energia elettrica.

Nel documento vengono, inoltre, fornite delle indicazioni per facilitare la lettura dei dati relativi ai punti in cui si indica la necessità di un monitoraggio.

Il documento sarà completato con elaborati cartografici volti ad indicare il corretto posizionamento dei punti preposti alle campagne di monitoraggio; ogni punto sarà contraddistinto da un codice che ne indicherà alcune caratteristiche principali.

11.2 PARAMETRI DI MONITORAGGIO

Il progetto di monitoraggio utilizza una serie di metodiche di misura standardizzate in grado di garantire la rispondenza agli obiettivi specifici di conoscenza dell'ambiente sonoro ed una elevata ripetibilità delle misure.

Le metodiche di monitoraggio utilizzate nella fase di ante-operam sono le seguenti:

Metodica RUMG: Misure di 24 ore, postazioni semi-fisse parzialmente assistite da operatore, per rilievi delle attività di cantiere, da effettuarsi nella fase di ante operam e (AO), e successivamente nella fase di corso d'opera (CO);

Metodica RUMS: Misure di 7 giorni, postazioni fisse non assistite da operatore, per rilievi di traffico veicolare, da effettuarsi nella fase di ante operam (AO) e corso d'opera (CO).

Metodica RUMB: Misure spot per la caratterizzazione preventiva delle emissioni di rumore delle macchine impegnate nelle lavorazioni lungo il fronte di avanzamento dei lavori e nei cantieri.

Si riporta di seguito la descrizione delle tipologie di misurazione di rumore previste dal presente PMA.

11.2.1RUMG – misure di 24 ore con postazione semi-fissa

La tecnica di monitoraggio consiste nella misura in continuo del rumore per 24 ore consecutive con posizionamento del microfono ad un'altezza di 4,00 mt dal piano campagna. Il rilievo è effettuato con costante di tempo fast, rete di ponderazione A e documentazione grafica del livello di pressione sonora ogni minuto. I parametri acustici rilevati sono i seguenti:

- livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A $L_{Aeq, 1min}$;
- il livello massimo con costanti di tempo impulse, fast, slow (L_{A1max} , L_{AFmax} , L_{ASmax});

- i livelli statistici L1, L5, L10, L50, L90, L99.

Il livello sonoro continuo equivalente di pressione sonora ponderata A nei periodi di riferimento diurno (6÷22h) e notturno (22÷6h) è ricavato in laboratorio per mascheramento del dominio temporale esterno al periodo considerato.

Si provvederà inoltre ad ogni rilievo al riconoscimento della presenza delle seguenti componenti:

- Riconoscimento di componenti impulsive
- Riconoscimento di componenti tonali

11.2.2RUMS – misure di 7 giorni con postazione fissa

La tecnica di monitoraggio consiste nella misura in continuo del rumore per 7 giorni consecutivi con posizionamento del microfono ad un'altezza di 4,00 mt dal piano campagna. Il rilievo è effettuato con costante di tempo fast, rete di ponderazione A e documentazione grafica del livello di pressione sonora ogni minuto. I parametri acustici rilevati sono i seguenti:

- il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A $L_{Aeq,1min}$
- il livello massimo con costanti di tempo impulse, fast, slow (L_{Amax} , L_{AFmax} , L_{ASmax})
- i livelli statistici L1, L10, L50, L90, L99.
- il livello sonoro continuo equivalente di pressione sonora ponderata A nei periodi di riferimento diurno (6÷22h) e notturno (22÷6h) relativamente a ciascun giorno della settimana ed alla settimana stessa (calcolato in fase di analisi).

Contestualmente alle operazioni di misura devono essere annotati su apposita scheda i dati relativi al ricettore (codice, toponomastica, indirizzo, classe di zonizzazione acustica), la descrizione del ricettore stesso, la tipologia di sorgente in esame, la strumentazione adottata, l'indicazione per ogni rilievo del codice identificativo, dei riferimenti temporali, di eventuali note. Contestualmente all'esecuzione delle misure sono da rilevarsi i flussi di traffico sulla viabilità stradale ed i parametri meteorologici.

Ciascuna scheda deve riportare il nominativo e la firma leggibile del tecnico competente responsabile delle misure. Le misure saranno eseguite in conformità a quanto previsto dal DM 16-3-98 e, qualora nell'intervallo settimanale alcune misurazioni non risultassero utilizzabili (causa fattori meteorologici ecc.), le stesse saranno prolungate fino all'acquisizione di dati relativi a 7 giornate "valide".

11.2.3RUMB – misure di breve periodo per collaudo acustico dei mezzi di cantiere

La metodica di monitoraggio ha la finalità di caratterizzare le emissioni di rumore delle macchine impegnate nelle lavorazioni lungo il fronte di avanzamento dei lavori e nei cantieri. In particolare i dati da acquisire devono consentire una stima di massima del livello di potenza acustica, necessario per le elaborazioni analitiche e devono essere effettuate con l'attenzione di collocare i punti di misura in conformità con le richieste della normativa tecnica di settore per la stima dei livelli di potenza acustica delle macchine (UNI EN ISO 3746:1997, UNI EN ISO 3747:2002, UNI EN ISO 9614-1:1997).

Le misurazioni avvengono in ambiente esterno. Esse devono essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento deve essere non

superiore a 5 m/s. Il microfono deve essere comunque munito di cuffia antivento. La catena di misura deve essere compatibile con le condizioni meteorologiche del periodo in cui si effettuano le misurazioni e comunque in accordo con le norme CEI 29-10 ed EN 60804/1994.

Per ogni sorgente esaminata sono previste 4 misure da 5 min (300''):

- Misura La,1: misura effettuata alla destra della sorgente
- Misura La,2: misura effettuata alla sinistra della sorgente
- Misura La,3: misura effettuata davanti alla sorgente
- Misura La,4: misura effettuata dietro alla sorgente

11.3 LOCALIZZAZIONE, FREQUENZA E PERIODICITÀ DEL MONITORAGGIO

11.3.1 Ante Operam

Codice punto	Frequenza	DURATA	PERIODO	STRUMENTAZIONE
RUMS-001	UNICA A.O.	7 giorni	ANTE OPERAM	MEZZO MOBILE; POSTAZIONE SEMIFISSA
RUMS-002	UNICA A.O.	7 giorni	ANTE OPERAM	MEZZO MOBILE; POSTAZIONE SEMIFISSA
RUMS-003	UNICA A.O.	7 giorni	ANTE OPERAM	MEZZO MOBILE; POSTAZIONE SEMIFISSA
RUMS-004	UNICA A.O.	7 giorni	ANTE OPERAM	MEZZO MOBILE; POSTAZIONE SEMIFISSA
RUMS-005	UNICA A.O.	7 giorni	ANTE OPERAM	MEZZO MOBILE; POSTAZIONE SEMIFISSA
RUMS-006	UNICA A.O.	7 giorni	ANTE OPERAM	MEZZO MOBILE; POSTAZIONE SEMIFISSA
RUMG-001	UNICA A.O.	24 ore	ANTE OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA
RUMG-002	UNICA A.O.	24 ore	ANTE OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA
RUMG-003	UNICA A.O.	24 ore	ANTE OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA;
RUMG-004	UNICA A.O.	24 ore	ANTE OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA;
RUMG-005	UNICA A.O.	24 ore	ANTE OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA
RUMG-006	UNICA A.O.	24 ore	ANTE OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA;
RUMG-007	UNICA A.O.	24 ore	ANTE OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA
RUMG-008	UNICA A.O.	24 ore	ANTE OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA

11.3.2 Corso d'Opera

Codice punto	Frequenza	DURATA	PERIODO	STRUMENTAZIONE
RUMS-001	Semestrale	7 giorni	42 mesi	MEZZO MOBILE; POSTAZIONE SEMIFISSA
RUMS-002	Semestrale	7 giorni	42 mesi	MEZZO MOBILE; POSTAZIONE SEMIFISSA
RUMS-003	Semestrale	7 giorni	42 mesi	MEZZO MOBILE; POSTAZIONE SEMIFISSA
RUMS-004	Semestrale	7 giorni	42 mesi	MEZZO MOBILE;

RUMS -005	Semestrale	7 giorni	42 mesi	POSTAZIONE SEMIFISSA MEZZO MOBILE;
RUMS -006	Semestrale	7 giorni	42 mesi	POSTAZIONE SEMIFISSA MEZZO MOBILE;
RUMG-001	Trimestrale	24 ore	42 mesi	POSTAZIONE SEMIFISSA
RUMG -002	Trimestrale	24 ore	42 mesi	POSTAZIONE SEMIFISSA
RUMG -003	Trimestrale	24 ore	42 mesi	POSTAZIONE SEMIFISSA;
RUMG -004	Trimestrale	24 ore	42 mesi	POSTAZIONE SEMIFISSA;
RUMG -005	Trimestrale	24 ore	42 mesi	POSTAZIONE SEMIFISSA
RUMG -006	Trimestrale	24 ore	42 mesi	POSTAZIONE SEMIFISSA;
RUMG -007	Trimestrale	24 ore	42 mesi	POSTAZIONE SEMIFISSA
RUMG -008	Trimestrale	24 ore	42 mesi	POSTAZIONE SEMIFISSA

11.3.3 Post Operam

Codice punto	Frequenza	DURATA	PERIODO	STRUMENTAZIONE
RUMS-001	UNICA P.O.	7 giorni	POST OPERAM	MEZZO MOBILE; POSTAZIONE SEMIFISSA
RUMS -002	UNICA P.O.	7 giorni	POST OPERAM	MEZZO MOBILE; POSTAZIONE SEMIFISSA
RUMS -003	UNICA P.O.	7 giorni	POST OPERAM	MEZZO MOBILE; POSTAZIONE SEMIFISSA
RUMS -004	UNICA P.O.	7 giorni	POST OPERAM	MEZZO MOBILE; POSTAZIONE SEMIFISSA
RUMS -005	UNICA P.O.	7 giorni	POST OPERAM	MEZZO MOBILE; POSTAZIONE SEMIFISSA
RUMS -006	UNICA P.O.	7 giorni	POST OPERAM	MEZZO MOBILE; POSTAZIONE SEMIFISSA
RUMG-001	UNICA P.O.	24 ore	POST OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA
RUMG -002	UNICA P.O.	24 ore	POST OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA
RUMG -003	UNICA P.O.	24 ore	POST OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA;
RUMG -004	UNICA P.O.	24 ore	POST OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA;
RUMG -005	UNICA P.O.	24 ore	POST OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA
RUMG -006	UNICA P.O.	24 ore	POST OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA;
RUMG -007	UNICA P.O.	24 ore	POST OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA
RUMG -008	UNICA P.O.	24 ore	POST OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA

12.VIBRAZIONI

12.1 GENERALITÀ

I monitoraggi ambientali saranno articolati tenendo in considerazione sia gli impatti diretti che le attività di cantiere e l'esercizio dell'opera avranno sulle singole componenti, sia gli impatti indiretti correlati in particolare alle fasi realizzative.

Per stimare l'incremento effettivo di tali emissioni e la quota parte degli impatti imputabili alle lavorazioni connesse alla realizzazione dell'opera, si rende necessario individuare i parametri indicativi dello stato attuale, effettuare quindi un monitoraggio AO e successivamente procedere ad un confronto tra i valori registrati e quelli ottenuti da monitoraggio in fase di costruzione, rappresenta la tipica metodologia applicativa.

La attività di monitoraggio prevista per la presente opera, pur dettagliata con solo riferimento allo stato di ante operam, è stata progettata mantenendo la visione e la finalità proprie di ogni piano di monitoraggio, ovvero la sua articolazione nelle nelle fasi di seguito descritte:

- Ante operam: durante questa fase si definisce lo stato zero relativamente alla componente indagata, del territorio prima della costruzione dell'opera e dell'apertura dei cantieri, acquisendo dati di riferimento per le fasi successive.
- Corso d'opera: durante questa fase si caratterizza l'impatto dei cantieri e qualsiasi attività ad essi connesse, compreso il traffico indotto e le attività finali di smantellamento, si effettua una valutazione degli impatti sui ricettori esposti più sensibili, predisponendo azioni correttive laddove necessario.

- Post operam: durante questa fase si verifica lo stato di esercizio dell'opera realizzata, con riferimento anche all'efficacia degli eventuali interventi di mitigazione previsti e segnalando possibile criticità.

Il monitoraggio avrà ha per oggetto la rilevazione dei livelli di accelerazione dovuti alla realizzazione e all'esercizio in termini di disturbo alla persone.

Per questa ragione qualora si verificassero, dall'esame dei rilievi, valori superiori ai limiti fissati, questo fatto non può rivestire alcuna valenza per la stima di un possibile danno alle strutture, evidenziando unicamente il superamento di una soglia di disturbo per i residenti dell'edificio stesso, soglia che peraltro attualmente, pur ricavata dalle normative tecniche esistenti in sede nazionale ed internazionale, non risulta fissata da alcun atto legislativo.

12.2 PARAMETRI DI MONITORAGGIO

12.2.1 Indicatori vibrazionali

La propagazione delle vibrazioni attraverso un mezzo elastico può essere caratterizzata attraverso tre grandezze di base, quali il vettore spostamento, il vettore velocità ed il vettore accelerazione. Tali grandezze possono essere espresse rispettivamente in m, m/s e m/s², oppure in dB. In quest'ultimo caso vengono considerate opportune grandezze di riferimento per lo spostamento, la velocità e l'accelerazione.

Il valore quadratico medio consente di caratterizzare un fenomeno estremamente variabile su un certo intervallo temporale.

Nel corso del monitoraggio sarà valutata l'accelerazione equivalente secondo la norma UNI 9614:

Per quanto riguarda i valori di velocità si definisce $v_{max,f}$ il valore massimo su una singola banda di frequenza riscontrato sull'intero periodo di misura. I criteri di accettabilità indicati nella norma UNI9916 (appendice B, prospetto IV) sono da confrontare con tale valore.

Si definisce valore di picco la massima oscillazione in valore assoluto dell'accelerazione ponderata in frequenza, mentre con fattore di cresta si indica il rapporto tra il valore di picco ed il valore efficace (rilevato secondo norma UNI9614 su un intervallo temporale di ampiezza superiore a 1 minuto).

Presso ciascun punto di monitoraggio è prevista l'acquisizione della time history del rilievo per tutte le bande di frequenza da 1 a 80 Hz con una risoluzione pari ad un secondo, l'accelerazione massima (e massima ponderata) e la velocità massima (con relativa frequenza) per tutto il periodo di misura, lo spettro dell'accelerazione per tutto il periodo di misura. Saranno inoltre valutati i superamenti della soglia di sensibilità secondo la norma UNI 9614, riportando data ed ora di inizio dell'evento, durata, valori di accelerazione e velocità, valori di cresta e di picco per eventi impulsivi, spettro di accelerazione per tutta la durata dell'evento

12.2.2 Ulteriori indicatori della misura

Vengono riportate una serie di indicazioni complementari da inserire nel rapporto di misura:

- Denominazione ed indirizzo del ricettore;

- Coordinate del punto di misura;
- Descrizione e fotografia del posizionamento della strumentazione;
- Caratteristiche della sorgente vibrazionale;
- Caratteristiche costruttive degli edifici e delle fondazioni;
- Traffico su strade e ferrovie;
- Attività di cantiere.

12.3 LOCALIZZAZIONE, FREQUENZA E PERIODICITÀ DEL MONITORAGGIO

12.3.1 Ante Operam

Codice punto	Frequenza	DURATA	PERIODO	STRUMENTAZIONE
VIBG-001	UNICA A.O.	24 ore	ANTE OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA
VIBG -002	UNICA A.O.	24 ore	ANTE OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA
VIBG -003	UNICA A.O.	24 ore	ANTE OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA;
VIBG -004	UNICA A.O.	24 ore	ANTE OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA;
VIBG -005	UNICA A.O.	24 ore	ANTE OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA
VIBG -006	UNICA A.O.	24 ore	ANTE OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA;
VIBG -007	UNICA A.O.	24 ore	ANTE OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA
VIBG -008	UNICA A.O.	24 ore	ANTE OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA
VIBG -009	UNICA A.O.	24 ore	ANTE OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA
VIBG -010	UNICA A.O.	24 ore	ANTE OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA

12.3.2 Corso d'Opera

Codice punto	Frequenza	DURATA	PERIODO	STRUMENTAZIONE
VIBG-001	Trimestrale	24 ore	42 mesi	POSTAZIONE SEMIFISSA
VIBG -002	Trimestrale	24 ore	42 mesi	POSTAZIONE SEMIFISSA
VIBG -003	Trimestrale	24 ore	42 mesi	POSTAZIONE SEMIFISSA;
VIBG -004	Trimestrale	24 ore	42 mesi	POSTAZIONE SEMIFISSA;
VIBG -005	Trimestrale	24 ore	42 mesi	POSTAZIONE SEMIFISSA
VIBG -006	Trimestrale	24 ore	42 mesi	POSTAZIONE SEMIFISSA;
VIBG -007	Trimestrale	24 ore	42 mesi	POSTAZIONE SEMIFISSA
VIBG -008	Trimestrale	24 ore	42 mesi	POSTAZIONE SEMIFISSA
VIBG -009	Trimestrale	24 ore	42 mesi	POSTAZIONE SEMIFISSA
VIBG -010	Trimestrale	24 ore	42 mesi	POSTAZIONE

SEMIFISSA

12.3.3 Post Operam

Codice punto	Frequenza	DURATA	PERIODO	STRUMENTAZIONE
VIBG-001	UNICA P.O.	24 ore	POST OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA
VIBG-002	UNICA P.O.	24 ore	POST OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA
VIBG-003	UNICA P.O.	24 ore	POST OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA;
VIBG-004	UNICA P.O.	24 ore	POST OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA;
VIBG-005	UNICA P.O.	24 ore	POST OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA
VIBG-006	UNICA P.O.	24 ore	POST OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA;
VIBG-007	UNICA P.O.	24 ore	POST OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA
VIBG-008	UNICA P.O.	24 ore	POST OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA
VIBG-009	UNICA P.O.	24 ore	POST OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA
VIBG-010	UNICA P.O.	24 ore	POST OPERAM	POSTAZIONE SEMIFISSA

13.PAESAGGIO

13.1 GENERALITÀ

Il presente documento definisce gli obiettivi e i criteri metodologici generali del Piano di Monitoraggio e Controllo Ambientale della componente paesaggio.

La Convenzione europea sul paesaggio (Firenze 20.10.2000) lo definisce come “una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni”.

Ai fini del presente documento, come definito nelle “Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA)” predisposte dalla Commissione Speciale di VIA del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio del luglio 2007, i settori di indagine previsti per il monitoraggio ambientale della componente paesaggistica sono, in sintesi:

- I caratteri storico – culturali, insediativi ed architettonici ;
- I caratteri ecologico – ambientali e naturalistici del territorio;
- I caratteri visuali – percettivi e delle sensibilità paesaggistiche.

Gli elementi fondanti del monitoraggio consistono pertanto:

- nel caratterizzare lo stato della componente (e di tutti i ricettori prescelti) nella fase ante operam, individuando in particolare gli elementi emergenti e qualificanti del paesaggio, le configurazioni ambientali principali e gli ambiti territoriali a maggiore vulnerabilità;
- nel verificare la corretta attuazione delle azioni di salvaguardia e protezione delle componenti, monitorando in particolare le attività potenzialmente distruttive;

- nell'accertamento della corretta applicazione e dell'efficacia delle misure di mitigazione e compensazione ambientale indicate nel progetto definitivo a base di gara e nelle proposte migliorative presentate.

13.2 PARAMETRI DI MONITORAGGIO

13.2.1 Indagini di Tipo A – Integrazione dell'opera col contesto paesaggistico

La principale tipologia d'impatto sul paesaggio, relativa all'inserimento di una infrastruttura viaria, è legata alla modificazione della percezione visiva dei recettori sensibili, dovuta:

- a fenomeni di mascheramento visivo totale o parziale;
- all'alterazione dell'equilibrio reciproco dei lineamenti caratteristici dell'unità paesaggistica, a causa dell'intromissione di nuove strutture fisiche estranee al contesto per forma, dimensione, materiali o colori.

La stima della misura dell'alterazione della percezione visiva, rileva in senso inverso l'integrazione dell'opera nel contesto paesaggistico in cui si va ad inserire.

Questa alterazione può avvenire sui diversi piani del campo visivo:

- primo piano (0 – 250/500 m)
- secondo piano o piano intermedio (250/500 – 1000 m)
- quinta visiva (> 1000 m)

Il soggetto principale su cui si concentra questa indagine sono i recettori antropici in senso stretto, ovvero le popolazioni residenti e i turisti che visitano le aree attraversate dall'infrastruttura.

In considerazione del fatto che le modificazioni indotte dalla fase di lavorazione sono di tipo temporaneo, e che la riorganizzazione paesaggistica di un'area prevedibile dopo un intervento di tale portata, nonché il riassorbimento percettivo da parte della popolazione, è valutabile per modificazioni definitive o a lungo termine, l'indagine in oggetto è limitata quindi alle fasi ante e post operam.

13.2.2 Indagini di Tipo B – Indagini su aree di attenzione archeologica

Per le aree ad alto e medio-alto potenziale archeologico interferite dal tracciato in galleria naturale si prevedono delle indagini in corso d'opera, ovvero quando le lavorazioni previste per la realizzazione dell'infrastruttura potrebbero riportare alla luce dei reperti.

Nel caso di ritrovamenti di reperti archeologici, a seguito di una indagine speditiva un archeologo deciderà se far procedere le lavorazioni, una volta verificata la reale assenza di rischio di compromissione di eventuali ritrovamenti archeologici, o bloccare i lavori ed avvisare tempestivamente la Soprintendenza archeologica territorialmente competente, nonché il Responsabile del Monitoraggio Ambientale.

13.2.3 Indagini di Tipo C – Uso del Suolo

Scopo di tale indagine è valutare la trasformazione del territorio, per le tratte in esame, in seguito alla costruzione ed esercizio dell'infrastruttura, confrontando le modificazioni a carico dell'uso del suolo nella fase di ante operam e di post operam.

Il parametro rilevato sarà la percentuale di superficie occupata da un particolare uso del suolo, rispetto al totale dell'area monitorata, valutata per ambiti omogenei prevalenti all'interno di ogni singola tratta. L'analisi sarà estesa a tutte le superfici coinvolte, in modo che la somma delle percentuali di superficie occupata di tutte le classi individuate sia pari al 100%.

13.3 LOCALIZZAZIONE, FREQUENZA E PERIODICITÀ DEL MONITORAGGIO

Il monitoraggio della componente Paesaggio nelle fasi ante operam e post operam prevede esclusivamente indagini di tipo A e indagini di tipo C con le seguenti frequenze di indagine:

- Indagini di tipo A: 1 campagna di indagine lungo tutto il tracciato, esclusi i tratti in galleria naturale profonda;
- Indagini di tipo C: 1 campagna di indagine lungo tutto il tracciato esclusi i tratti in galleria naturale profonda;

14. TRAFFICO

14.1 GENERALITÀ

Le indagini iniziali devono individuare le reti interessate dalle attività di cantiere, la capacità di progetto e le direzioni dei flussi delle linee stradali che intessono dette reti e lo stato attuale del traffico sia in termini numerici che temporali.

Accentrando l'attenzione sulle aree interessate dai singoli cantieri dovranno essere considerate variazioni locali e temporali della configurazione fisica della rete attorno al cantiere stesso mettendo in evidenza criticità dovute alla presenza fisica dei cantieri, allargando l'indagine al corridoio intorno alla linea di interpolazione dei singoli cantieri si metteranno in evidenza eventuali criticità provocate dal traffico indotto dai mezzi di cantiere. Lo scopo è definire i livelli attuali di traffico, determinati dalle sorgenti in essere e di seguirne l'evoluzione in fase costruttiva e di esercizio, al fine di verificare le condizioni di criticità preesistenti e la compatibilità con il traffico indotto dalle attività di cantiere.

Il monitoraggio del traffico verrà eseguito lungo le viabilità di cantiere individuate e proposte come migliorative, e perseguirà lo scopo di:

- Verificare i livelli di traffico pesante e le relative variazioni fra Ante Operam e Corso d'Opera;
- Verificare i livelli di traffico leggero e le relative variazioni (eventualmente correlabili alle interferenze con il traffico urbano) fra Ante Operam e Corso d'Opera;
- Correlare le misurazioni della tipologia ATMT e RUMS con i dati di traffico.

14.2 PARAMETRI DI MONITORAGGIO

I parametri oggetto del monitoraggio del traffico su prefissate sezioni stradali saranno:

- distribuzione numerica per tipologia dei veicoli e velocità dei flussi in una determinata sezione (n° ciclomotori, n° autovetture, n° mezzi pesanti e velocità nella sezione).

Tali parametri dopo elaborazione forniranno il livello di servizio della viabilità monitorata e, come risultati di output, un utile supporto alla programmazione settimanale dei flussi di cantiere (n° di mezzi su distribuzione oraria dei percorsi).

14.3 LOCALIZZAZIONE, FREQUENZA E PERIODICITÀ DEL MONITORAGGIO

14.3.1 Ante Operam

PUNTO	FREQUENZA	PERIODO
TRAF_01	Semestale	6 MESI
TRAF_02	Semestale	6 MESI

14.3.2 Corso d'Opera

PUNTO	FREQUENZA	PERIODO
TRAF_01	Semestale	42 MESI
TRAF_02	Semestale	42 MESI

15. RIFIUTI – TERRE E ROCCE DA SCAVO

15.1 GENERALITÀ

In relazione alla materia stessa in oggetto, il presente PMA riguarda la sola fase di Corso d'Opera (CO) e si pone come obiettivo quello di definire:

- le modalità di gestione dei materiali di scavo che verranno prodotti nell'ambito dei lavori per la realizzazione dell'infrastruttura sia da un punto di vista strettamente normativo che da un punto di vista logistico ed operativo,
- un adeguato piano di campionamento funzionale alla verifica della legittimità normativa delle ipotesi gestionali formulate nel presente documento,
- le idonee modalità di stoccaggio dei materiali sino alla verifica della qualità chimico-fisica dei materiali di scavo.

15.2 PARAMETRI DI MONITORAGGIO

15.2.1 Determinazioni analitiche per la gestione in ambito normativo di terre e rocce da scavo

I campioni prelevati come descritto nel precedente paragrafo saranno sottoposti e avviati alle determinazioni analitiche di laboratorio per la ricerca di alcuni analiti ritenuti significativi tra quelli elencati in tabella 1, allegato 5 alla Parte Quarta del Titolo V del D.Lgs. n. 152/2006 smi.

PARAMETRO	METODICA	UDM
Arsenico	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg
Cadmio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg
Cromo totale	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg
Mercurio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg
Nichel	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg
Piombo	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg
Rame	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg
Zinco	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg
Idrocarburi C<12	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	mg/kg
Idrocarburi C>12	EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8015D 2003	mg/kg
Amianto	DM 06/09/1994 GU SO n° 288 10/12/1994 All 1	mg/Kg
Frazione granul. > 2 mm e < 2 cm	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	%p/p
Frazione granulometrica < 2 mm	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	%p/p

La check list di cui sopra, per quanto da ritenersi funzionale ad uno screening generale della qualità chimica dei materiali di scavo, potrà comunque essere ampliata o ristretta, in accordo con le indicazioni degli Enti competenti.

15.2.2 Analisi per la classificazione rifiuto ai sensi della Dec. CEE/CEA/CECA n. 532/2000

Nel caso si voglia gestire i materiali in qualità di rifiuto (per avviare gli stessi a operazioni di recupero R), i campioni prelevati secondo le specifiche di cui sopra saranno sottoposti a determinazioni analitiche finalizzate alla caratterizzazione di pericolosità ai sensi della Decisione CEE/CEEA/CECA n.532 del 03.05.2000. Di seguito si riportano le determinazioni analitiche in oggetto.

Parametro	Metodica	UdM
Arsenico	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg
Cadmio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg
Cromo totale	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg
Mercurio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg
Nichel	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg
Piombo	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg
Rame	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg
Zinco	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/kg
Idrocarburi C<12	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	mg/kg
Idrocarburi C>12	EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8015D 2003	mg/kg

Le determinazioni analitiche sopra individuate saranno funzionali alla classificazione del rifiuto ai sensi della Dec. CEE/CEA/CECA n. 532/2000.

La check list di cui sopra, per quanto da ritenersi funzionale ad uno screening generale della qualità chimica dei materiali di scavo, potrà comunque essere ampliata o ristretta, in accordo con le indicazioni degli Enti competenti.

15.2.3 Analisi per l'ammissibilità in discarica per rifiuti inerti (DM 27/09/2010)

Per la quota parte dei materiali prodotti dalle attività di scavo e perforazione che potranno essere gestiti in qualità di rifiuto e avviati a discarica per rifiuti inerti sarà necessario effettuare le seguenti determinazioni analitiche:

- classificazione rifiuto ai sensi Dec. CEE/CEA/CECA n. 532 del 3 maggio 2000: si vedano i parametri riportati nel precedente paragrafo;
- verifica del rispetto delle CSC di cui alla col. B, tabella 1, allegato 5, parte quarta, titolo V, D. Lgs. n. 152/2006 ss.mm.ii. (destinazione d'uso "industriale, artigianale e commerciale"): si vedano i parametri riportati nella precedente tabella. Preme sottolineare che, in fase di campionamento, dovrà essere scartata la frazione granulometrica eccedente i 2 cm. Le determinazioni analitiche dovranno essere condotte sull'aliquota del materiale di granulometria inferiore ai 2 mm mentre la concentrazione dell'analita nel campione dovrà essere riferito alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro (ossia la frazione granulometrica compresa tra 2 mm e 2 cm).
- verifica dell'ammissibilità in discarica per rifiuti inerti ai sensi del D.M. 27 settembre 2010: si vedano i parametri riportati nelle seguenti tabelle

Tabella 8. Parametri elencati in tabella 2, art. 5 D.M. 27 settembre 2010

PARAMETRO	METODICA
Arsenico	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020 A 2007
Bario	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020 A 2007
Cadmio	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020 A 2007
Cromo	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020 A 2007
Rame	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020 A 2007
Mercurio	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020 A 2007
Molibdeno	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020 A 2007
Nichel	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020 A 2007
Piombo	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020 A 2007
Antimonio	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020 A 2007
Selenio	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020 A 2007
Zinco	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020 A 2007
Cloruri	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009
Fluoruri	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009
Solfati	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009
Indice Fenolo	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 13370:2004
DOC	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003
TDS	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 12880:2002

Tabella 9. Parametri elencati in tabella 3, art. 5 D.M. 27 settembre 2010

PARAMETRO	METODICA
TOC	DM 13/09/99 GU n. 248 21/10/1999 Met VII.3
BTEXS	EPA 5021 A 2003 + EPA 8015 D 2003
Olio minerale (da C10 a C40)	EPA 3545 a 2007 + EPA 3620 C 2007 + EPA 8015 D 2003

16. SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE

Le attività del Monitoraggio Ambientale producono generalmente un'importante volume di dati ciascuno dei quali risulta corredato delle proprie connotazioni spazio temporali; nel caso del Progetto di Monitoraggio Ambientale dell'Opera in discussione, sussiste l'esigenza di gestione di tali dati sia per la numerosità degli stessi che per la necessità di fare partecipare alla gestione stessa numerosi attori ciascuno con le proprie specifiche autorità.

La gestione del dato con gli strumenti tradizionali, emissione di soli rapporti di misura e di rapporti informativi periodici, in un caso del genere risulta solo parzialmente efficace per la gestione della informazione "istantanea" (quella riferita ad un limitato arco temporale) ed inefficiente di fatto per la consultazione dei dati, per la gestione della evoluzione dei parametri ambientali, delle rielaborazioni ecc. ecc.

Si propone, pertanto, l'inserimento tra gli strumenti di gestione del Progetto un sistema complesso e con una articolata struttura di controllo che consenta la gestione avanzata del dato di Monitoraggio Ambientale: il Sistema Informativo Territoriale (S.I.T.).

Per Sistema Informativo Territoriale (S.I.T.) si intende l'insieme degli strumenti hardware e software e delle procedure di amministrazione ed utilizzo che consentono, per il tramite di una struttura di risorse specializzate, il complesso delle operazioni di caricamento (upload), registrazione, validazione, consultazione, elaborazione, scaricamento (download) e pubblicazione dei dati del Monitoraggio Ambientale e dei documenti ad essi correlati.

All'interno del Progetto di Monitoraggio Ambientale in discussione il Sistema Informativo Territoriale (S.I.T.) viene pensato e proposto come un vero e proprio strumento di lavoro a supporto della fase attuativa del Monitoraggio e pertanto deve andare a supportare i principali processi di recovery, conoscenza e comunicazione del dato.

Cardine dell'architettura del sistema è costituito dal contestuale ricorso ad una infrastruttura basata su tecnologia G.I.S. ed integrata sulla rete WEB internet.

Nella definizione del progetto del Sistema sono stati inoltre assunti tra i requisiti di base le indicazioni fornite dalle "Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) delle opere di cui alla Legge Obiettivo (Legge 21.12.2001, n. 443)" elaborate dalla Commissione Speciale VIA ed in particolare l'espressa esigenza di compatibilità con il Portale Cartografico Nazionale e la rete SINAnet.

Il Sistema Informativo Territoriale sviluppato per il progetto in discussione supporta in particolare i gruppi di lavoro operanti nell'attività di monitoraggio ambientale ai fini del recovery dei dati ed i responsabili di processo, in particolare il Responsabile Ambientale, nella gestione e nella comunicazione del dato per il rispetto delle prescrizioni specificatamente emanate dal Ministero dell'Ambiente.

Più in generale tra le funzionalità implementate per conseguire gli obiettivi perseguiti si annoverano le seguenti:

- recovery dei dati in corso di monitoraggio;
- supporto al processo di validazione del dato;
- recovery definitivo dei dati validati al termine di ogni campagna di monitoraggio;
- supporto alla comunicazione del dato al Ministero Ambiente / CSVIA;
- agevolazione dell'accessibilità del dato per gli Enti istituzionalmente coinvolti nella vigilanza ambientale;
- garanzia dell'accessibilità del dato "real time" ai soggetti titolari / autorizzati;
- supporto alla interpretazione e rielaborazione del dato misurato;
- supporto alla gestione delle azioni correttive sul monitoraggio in corso d'opera;
- supporto alla pubblicazione della informativa ambientale al territorio (comunicazione "non tecnica")

Alla base della struttura del progetto è presente un sistema multilivello residente su un server installato su rete locale nel quale risiedono i Geodatabase cartografici avanzati integrati con un sistema evoluto di amministrazione che consente, mediante profilazione dell'utente, l'accesso personalizzato alla banca dati con l'attivazione delle sole funzionalità autorizzate. L'accesso è garantito sia attraverso la rete LAN locale sia da posizioni remote attraverso la messa in rete WEB del sistema mediante l'utilizzo di specifici applicativi WEB Server; anche in questo caso la prima protezione è assicurata dal sistema di amministrazione.

L'applicazione dei sistemi G.I.S. evoluti consente la trasformazione del concetto di cartografia, come rappresentazione della realtà territoriale essenzialmente attraverso un sistema codificato di segni grafici, a quello di Geodatabase cartografico, formato da un insieme di oggetti o entità territoriali georeferenziate, in grado di essere interrogate e poste in relazione ad una molteplicità di fonti informative che ne possono descrivere le caratteristiche (fisiche, giuridiche, socio-economiche, ecc.) oppure proiettare su di esse (e quindi territorializzare) le informazioni. Il Geodatabase cartografico costituisce la base di un G.I.S. che garantisca accessibilità, integrità e interoperabilità nel tempo. Notevoli sono i vantaggi derivati dall'uso di un Geodatabase per immagazzinare i dati geografici e alfanumerici:

- Centralizzazione dei dati - tutti i dati sono memorizzati all'interno di un database centrale;
- Inserimento dati ed editing più potente - il comportamento "intelligente" del dato previene l'inserimento di valori illegali tramite funzioni di validazione;
- Dati "intelligenti" per applicazioni "semplici" - l'utilizzo di dati "intelligenti" consente all'utente GIS una maggior semplicità nell'utilizzo delle applicazioni ed allo

sviluppatore GIS meno complicazioni nello sviluppo delle stesse ed una elevata possibilità di riutilizzo del software;

- Features con associazioni spaziali – possibilità per l'utente di specificare cosa accade ad un oggetto geografico se un altro oggetto ad esso collegato viene spostato, cambiato o cancellato;
- Customizzazione della visualizzazione - l'utente può controllare il modo in cui le feature vengono visualizzate;
- Editing multiutente ed efficienza nell'accesso al dato - tutta la gestione del dato è affidata al DBMS per cui l'accesso al dato è rapido e sicuro;
- Modello dati estendibile – possibilità di estendere il comportamento delle feature class o creare delle feature class personalizzate;

17. STRUTTURA ORGANIZZATIVA PREPOSTA AL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Così come definito dalle Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA), redatte dalla Commissione VIA (CVIA), si predisporrà un'apposita struttura organizzativa per lo svolgimento e la gestione di tutte le attività di monitoraggio, per l'intera durata dello stesso, che garantisca una corretta ed efficiente gestione sia operativa che tecnica dei dati raccolti, delle misure effettuate, delle relative elaborazioni tecniche ed, infine, delle eventuali misure correttive da proporre in corso d'opera.

Pertanto, verrà costituita una struttura ad hoc specificatamente composta da:

Livello Operativo

- ✓ esperti qualificati per le indagini ed i rilievi in campo per ciascuna componente ambientale interessata dall'attività di monitoraggio;

Livello Intermedio

- ✓ laboratorio certificato per le analisi chimico-fisiche;
- ✓ tecnici competenti nell'elaborazioni dei dati, per ciascuna componente ambientale interessata dall'attività di monitoraggio;

Livello di Coordinamento

- ✓ responsabili specialistici per ciascuna componente ambientale interessata dall'attività di monitoraggio;
- ✓ responsabile di laboratorio;
- ✓ responsabile ambientale per il coordinamento intersettoriale del PMA e per l'interfaccia con la Commissione Speciale VIA, DL, DT, DTO.

Il Livello Operativo comprende l'insieme dei tecnici e degli operatori preposti all'acquisizione dei campioni e dei dati ambientali in campo; pertanto, il team è composto da personale esperto su ciascuna delle metodiche di campionamento riconosciute a livello nazionale ed internazionale e continuamente aggiornato e formato contestualmente alle modifiche dello scenario legislativo di riferimento e al recepimento delle direttive comunitarie. I tecnici si occuperanno e saranno responsabili non solo del campionamento in "situ", comprendente prelievo dei campioni, etichettatura e identificazione degli stessi, corretta conservazione e trasferimento a Laboratorio di analisi, ma anche dell'installazione, collaudo gestione, manutenzione e controllo della strumentazione predisposta per il MA.

Il Livello Intermedio della struttura organizzativa del PMA si occuperà dell'analisi, dell'elaborazione e della restituzione dei dati del monitoraggio; pertanto, il gruppo di lavoro è costituito da tecnici esperti delle diverse componenti ambientali oggetto di monitoraggio, in grado di leggere ed interpretare criticamente i risultati delle campagne di misura e di contestualizzarli debitamente al sito di indagine. Gli esperti forniranno indicazioni e commenti circa la conformità dei parametri monitorati alle indicazioni e ai limiti imposti dalla vigente normativa in materia, in considerazione anche e soprattutto della continua evoluzione del contesto normativo di riferimento, con particolare riferimento ai recenti D. Lgs. 155/2010, "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", per gli standards di qualità dell'aria, e D.M. 27/9/2010 "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005".

Il livello intermedio comprende anche tutte le attività di accettazione ed analisi dei campioni secondo catene di processo ben definite e riconosciute dai comuni protocolli di certificazione, sempre in riferimento alle metodiche esplicitate nella più recente normativa di riferimento, da parte del Laboratorio accreditato ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005. Le tecniche analitiche saranno, pertanto, pienamente conformi alle norme di settore applicate e, in ogni caso, preventivamente concordate con gli enti predisposti al controllo (ARPAT, ISPRA).

La certificazione del Laboratorio, derivante dalla perfetta interrelazione tra professionalità dei tecnici che vantano esperienza ormai pluriennale nel campo, costante aggiornamento e attenzione alle problematiche ambientali e alle relative legislazioni e normative di riferimento e alle loro modifiche ed integrazioni e la disponibilità di strumentazione all'avanguardia costantemente mantenuta e controllata, garantisce così una ottima affidabilità del servizio che prevede un controllo costante e completo che comprende l'intero processo di analisi attraverso protocolli stabiliti e messi a disposizione dalla struttura di riferimento.

A valle delle elaborazioni previste, il livello intermedio prevede la redazione e la predisposizione di specifici certificati di analisi ed eventuali report tecnici richiesti dalle autorità competenti circa l'andamento ed i risultati delle campagne di monitoraggio, controfirmati dai relativi responsabili di settore.

Il Livello di Coordinamento del PMA è composto dai responsabili specifici di ogni attività prevista che svolgono il ruolo principale di interazione ed interfaccia tra le attività svolte dai vari livelli, gli organi preposti al controllo, la Direzione Lavori e le imprese coinvolte.

Il ruolo del Responsabile del Laboratorio sarà di verificare e controllare che l'intero processo di analisi sia conforme alle specifiche di gara, ai protocolli e metodiche di analisi e che tutti i campioni vengano processati nei tempi previsti, così come previsto ed

accreditato dalla certificazione ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 in possesso del laboratorio. I certificati analitici, timbrati e firmati dal Responsabile del Laboratorio, saranno personalmente trasmessi dallo stesso ai Responsabili specialistici delle componenti ambientali oggetto di indagine.

Il ruolo dei Responsabili specialistici sarà quello di verificare il corretto andamento delle attività di campo, supervisionando il rispettivo gruppo di lavoro afferente al Livello operativo di PMA, nonché quello di verificare e valutare, coadiuvato dal Responsabile Ambientale, i dati e le elaborazioni del monitoraggio, evidenziando eventuali criticità, lacune o non conformità emergenti dalle attività del livello intermedio.

Le relazioni eventualmente richieste dalla stazione appaltante o dagli Enti competenti in merito all'andamento delle grandezze ambientali monitorate saranno predisposte e firmate dai Responsabili specialistici, nonché approvate dal Responsabile Ambientale.

Il *Responsabile Ambientale* di PMA svolgerà la funzione e il ruolo tecnico di coordinamento intersettoriale del PMA, e rappresenterà la principale interfaccia con la Commissione Speciale VIA, la stazione appaltante, la Direzione Lavori, ISPRA, ARPAT e qualsiasi altro Ente deputato al controllo dei lavori. Il Responsabile Ambientale avrà i seguenti compiti e responsabilità:

Il Responsabile Ambientale, coadiuvato dagli specialisti settoriali e di Laboratorio, così come previsto dalle Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale, avrà inoltre il compito di:

- predisporre e garantire il rispetto del programma temporale delle attività del PMA e degli eventuali aggiornamenti;
- coordinare gli esperti ed i tecnici addetti all'esecuzione delle indagini e dei rilievi in campo;
- coordinare le attività relative alle analisi di laboratorio;
- verificare, attraverso controlli periodici programmati, il corretto svolgimento delle attività di monitoraggio;
- predisporre gli aggiustamenti e le integrazioni necessarie ai monitoraggi previsti;
- assicurare il coordinamento tra gli specialisti settoriali, tutte le volte che le problematiche da affrontare coinvolgano diversi componenti e/o fattori ambientali;
- definire tutti i più opportuni interventi correttivi alle attività di monitoraggio e misure di salvaguardia, qualora se ne rilevasse la necessità, anche in riferimento al palesarsi di eventuali situazioni di criticità ambientale;
- interpretare e valutare i risultati delle campagne di misura;
- effettuare tutte le ulteriori elaborazioni necessarie alla leggibilità ed interpretazione dei risultati.

Il Responsabile Ambientale supporterà, inoltre, la stazione appaltante e la Direzione dei Lavori nell'ambito delle fasi di concertazione iniziale con gli Enti di controllo, predisponendo la documentazione tecnica che dovesse risultare necessaria al fine di condividere le modalità di campionamento e analisi delle matrici ambientali oggetto di PMA.