



**CMG TESTING S.r.l.** (Mandataria)

Sede legale:  
Via Piano Alvanella snc  
83024 Monteforte Irpino (AV)  
Tel. 0825.682892  
avellino@cmgtesting.it

**STRAGO S.p.A.** (Mandante)

Sede legale:  
Via Campana, 233  
80078 Pozzuoli (NA)  
Tel. 081.5240611 – Fax 081.5264583  
info@strago.it

**AUTOSTRADA (A12): ROSIGNANO – CIVITAVECCHIA  
LOTTO 6A  
TRATTO: TARQUINIA-CIVITAVECCHIA**

INFRASTRUTTURA STRATEGICA DI PREMINENTE INTERESSE NAZIONALE LE CUI PROCEDURE DI APPROVAZIONE SONO REGOLATE DALL'ART. 161 DEL D.LGS 163/2006

**MONITORAGGIO AMBIENTALE**



COMMITTENTE	<b>SAT - Società Autostrada Tirrenica p.A.</b>			
CODICE	<b>DOC 1116 GC R16a DIC 15</b>			
DESCRIZIONE	<b>RELAZIONE TRIMESTRALE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE FASE: CORSO D'OPERA, XIII TRIMESTRE (OTTOBRE – DICEMBRE 2015)</b>			
a	18/1/2016			
REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO



## INDICE

Introduzione .....	3
Monitoraggio acque sotterranee .....	6
Monitoraggio acque superficiali .....	8
Monitoraggio rumore.....	11
Monitoraggio vibrazioni.....	14
Atmosfera .....	16
Conclusioni .....	18
Addendum Nuove Cave – Monitoraggio rumore.....	20
Addendum Nuove Cave – Atmosfera .....	22
Addendum Nuove Cave – Conclusioni .....	25
Allegati.....	26



## Introduzione

La relazione trimestrale di monitoraggio ambientale, fase corso d'opera, XIII trimestre (Ottobre - Dicembre 2015) descrive compiutamente l'attività eseguita durante il periodo di osservazione sulle aree interessate ai Lavori per la realizzazione dell'autostrada A12 nel tratto Tarquinia – Civitavecchia (Lotto 6A). L'opera è inserita nel più ampio progetto di completamento dell'autostrada con il collegamento tra lo svincolo di Rosignano M. e quello di Civitavecchia; l'intervento, per un tratto di circa 14+600 km (tra le progressive Km 0+047 e km 14+647), ricade completamente all'interno della provincia di Viterbo e interessa il Comune di Tarquinia.

Nel corso del trimestre ha anche avuto luogo il quinto ciclo di misure del monitoraggio ambientale integrativo, predisposto a seguito della presentazione di una variante non sostanziale, in fase di realizzazione dell'opera, con inserimento in elenco di tre nuove cave di approvvigionamento inerti.

L'esito del monitoraggio integrativo è presentato come addendum alla relazione e le schede di sintesi sono contenute nell'allegato finale.

Ogni singola matrice monitorata è descritta attraverso tabelle riassuntive, in cui sono presenti i principali parametri misurati ed eventuali superamenti. Si rimanda alle schede tematiche per le informazioni di dettaglio quali giorno del monitoraggio, ubicazione del punto, diagrammi ed eventuali specifiche tecniche.

Tutte le schede con i dati dei monitoraggi eseguiti, sono caricati su apposita piattaforma realizzata su di un Sistema Informativo Geografico attraverso il quale è possibile geolocalizzare ogni punto di monitoraggio e recuperare tutte le informazioni relative a ciascuna matrice osservata. La piattaforma è aperta e facilmente consultabile da tutti.

La relazione è redatta in linea con le prescrizioni e le richieste esplicitate nel Piano di Monitoraggio Ambientale (Relazione Tecnica rif. 12122601 – MAM001 Settembre 2011) e nel Piano di Monitoraggio Ambientale (Relazione Tecnica rif. 121226 – MAM006 Luglio 2014) così come pubblicati da SAT p. A. e alla quale si rinvia per qualsiasi approfondimento in merito al progetto.

Nelle tabelle seguenti è riportato il riepilogo tipologico del monitoraggio eseguito nel trimestre, suddiviso in base al riferimento tecnico di progetto:

Monitoraggio ambientale lungo il tracciato, (rif. MAM001):

<b>Matrice</b>	<b># punti</b>
<b>Acque Sotterranee</b>	<b>11</b>
<b>Acque Superficiali</b>	<b>4</b>
<b>Rumore</b>	<b>5</b>
<b>Vibrazioni</b>	<b>2</b>
<b>Atmosfera</b>	<b>1</b>

*Tabella 1 - Numero dei punti monitorati lungo il tracciato. Fase CO.*

Da segnalare che rispetto alla totalità dei siti di monitoraggio individuata nel PMA, anche in questo trimestre si è confermata l'indisponibilità da parte dei proprietari di due unità immobiliari presso le quali è previsto il monitoraggio della matrice rumore.

A queste si è aggiunta l'indisponibilità di un terzo ricettore espropriato e demolito per consentire la realizzazione della nuova piattaforma stradale.

Nel dettaglio, dal trimestre "Gennaio-Marzo'14" e fino alla fine dei lavori, non è più possibile effettuare i rilievi fonometrici presso le postazioni individuate dalle codifiche A12-TA-R2-02, A1-TA-R2-04 alle quali si è aggiunto a partire dal trimestre "Aprile-Giugno '15" il ricettore codificato A12-TA-R2-08.

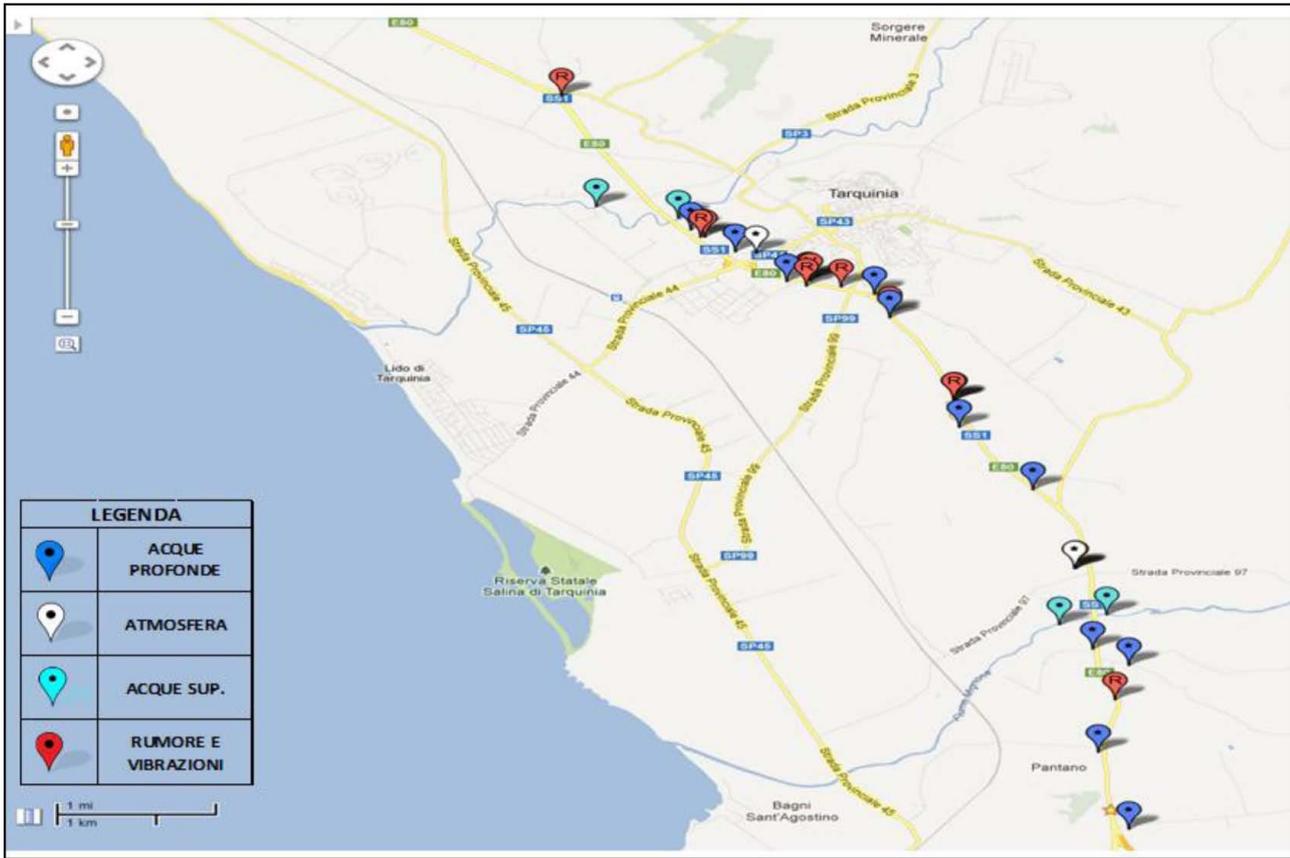
Monitoraggio ambientale lungo i percorsi di avvicinamento al tracciato, (rif. MAM006):

<b>Matrice</b>	<b># punti</b>
<b>Rumore</b>	<b>3</b>
<b>Atmosfera</b>	<b>3</b>

*Tabella 2 - Numero dei punti monitorati lungo i percorsi di avvicinamento. Fase CO.*

Nell'immagine seguente si osserva la distribuzione dei punti di monitoraggio lungo tutta la tratta in oggetto da Civitavecchia (Sud) fino al termine del lotto in prossimità di Tarquinia (Km 14+600).

In quella successiva si osservano i percorsi di avvicinamento al tracciato rispetto all'ubicazione delle nuove tre cave.



## Monitoraggio acque sotterranee

In questo capitolo sono trattati i risultati del monitoraggio eseguito sulle acque sotterranee con riferimento al periodo in oggetto. In caso di superamento delle concentrazioni limite è possibile fare un confronto con i dati acquisiti in ante operam per valutare l'entità del superamento stesso e in modo da rendere evidente l'eventuale impatto delle lavorazioni sullo stato dell'ambiente circostante.

Il monitoraggio quantitativo è mirato alla valutazione di massima degli andamenti stagionali della falda e delle modalità di deflusso delle acque sotterranee; la determinazione dei parametri chimico-fisici fornisce una indicazione generale sullo stato di qualità delle acque di falda in relazione alle problematiche di interferenza con le opere autostradali in costruzione.

Per maggiori approfondimenti sull'ubicazione, e sul richiamo alle caratteristiche e specifiche di ciascun punto di monitoraggio, compreso livello piezometrico, si rimanda alle schede di dettaglio poste in allegato.

Nell'ambito di quest'attività sono stati ripetuti i rilievi già condotti nelle precedenti fasi sugli undici punti di monitoraggio:

Ricettore	Set analitico
A12-TA-SO-PP-08	B1, B2
A12-TA-SO-PP-11	B1, B2
A12-TA-SO-PP-16	B1, B2
A12-TA-SO-PP-36	B1, B2
A12-TA-SO-PP-39	B1, B2, B3, B4
A12-TA-SO-PP-42	B1, B2
A12-TA-SO-PP-44	B1, B2, B3, B4
A12-TA-SO-PP-50	B1, B2, B3, B4
A12-TA-SO-PP-55	B1, B2, B3, B4
A12-TA-SO-PP-61	B1, B2, B3, B4
A12-TA-SO-PP-89	B1, B2

*Tabella 3 – Pozzi privati monitorati.*

Come da piano di monitoraggio ambientale, su tutti i pozzi sono state fatte misure speditive (set analitici B1 e B2) mentre su cinque di essi sono stati prelevati campioni d'acqua per le analisi di laboratorio (set analitici B3 e B4).

Nel seguito il riepilogo dei set analitici:

- B1 - Livello freaticometrico;

- B2 – Temperatura, pH, Conducibilità Elettrica;
- B3 – Solfati, Calcio, Magnesio, Potassio, Sodio, Bicarbonati, Cloruri;
- B4 – Nitrati, Idrocarburi totali, Escherichia coli.

Tutte le indagini qualitative appena descritte seguono procedure di campionamento e analisi che fanno riferimento alla seguente normativa tecnica:

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

I valori riscontrati dalle analisi di laboratorio mostrano ovunque concentrazioni dei parametri di riferimento contenuti entro limiti di normalità, senza superamenti alle CSC (Concentrazioni Soglia di Contaminazione) riportate in normativa per la concentrazione degli analiti nei corpi idrici profondi (D. Lgs. 152/06 Parte IV All. 5 Tab. 2).

In allegato si riportano le schede di dettaglio per ciascuno degli undici punti osservati con le relative tabelle in cui sono sintetizzati i valori assunti da tutti i parametri esaminati e descritti.

## Monitoraggio acque superficiali

In questo capitolo sono trattati i risultati del monitoraggio eseguito sulle acque superficiali con riferimento al periodo in oggetto.

I punti di monitoraggio sono scelti in corrispondenza dei due corsi d'acqua superficiali interferiti dalle attività. I fiumi sono il Marta e il Mignone. Per ciascuno dei corsi d'acqua sono stati considerati due punti di misura, a monte e a valle idrologica delle lavorazioni. In questo modo, tramite il confronto monte-valle, è possibile prendere coscienza delle eventuali alterazioni causate dal cantiere.

Una modifica allo stato naturale del fiume, già nel rilievo di monte, sarà comunque segnalata anche se non imputabile alle attività del cantiere ma alla natura stessa del corso d'acqua o ad altri fattori esterni, comunque estranei alle attività.

Nel caso di esuberi o evidenti variazioni nel confronto monte-valle, sarà possibile approfondire la ricerca per risalire alle eventuali cause o responsabilità.

Per maggiori approfondimenti sull'ubicazione e sul richiamo alle caratteristiche e specifiche di ciascun punto di monitoraggio, si rimanda alle schede di dettaglio poste in allegato.

Nell'ambito di quest'attività sono stati individuati quattro sezioni di monitoraggio:

Ricettore	Set analitico
A12-TA-SU-MA-01	A1, A3, A4, A5, A7, A8
A12-TA-SU-MA-02	A1, A3, A4, A5, A7, A8
A12-TA-SU-MI-03	A1, A3, A4, A5, A7, A8
A12-TA-SU-MI-04	A1, A3, A4, A5, A7, A8

*Tabella 4 – Corsi d'acqua monitorati.*

I primi due sono riferiti al fiume Marta, i secondi al fiume Mignone. Il primo per ogni coppia è il punto di monte mentre il secondo è il punto di valle: sono stati scelti in corrispondenza delle lavorazioni che interessano il corso d'acqua.

Come da piano di monitoraggio ambientale, sui corsi d'acqua sono state fatte misure speditive (set analitici A1 e A3) e prelevati campioni d'acqua per le analisi di laboratorio (set analitici A4, A5). Nel corso del trimestre non sono stati ripetuti i set analitici A7 e A8 poichè prescritti dal PMA con frequenza rispettivamente semestrale (I e III trimestre) e annuale (III trimestre).

La successiva replica del set analitico A7 è programmata per il trimestre Gennaio÷Marzo

2015. Quella del set analitico A8 è programmata per il trimestre Luglio-Settembre 2015.

I protocolli comprendono analisi chimiche e microbiologiche (set A4 e A5) che forniscono sia un'indicazione delle eventuali interferenze tra le lavorazioni in atto e il chimismo sia la carica batteriologica dei corsi d'acqua. Così, il rilievo prende in considerazione i parametri tipicamente legati ai fenomeni d'inquinamento da traffico veicolare (metalli pesanti) e i parametri maggiormente legati a eventuali impatti con le lavorazioni, come attività di macchine operatrici di cantiere, sversamenti e scarichi accidentali, lavaggio di cisterne e automezzi, getti e opere in calcestruzzo, dilavamento di piazzali, presenza di campi e cantieri.

I protocolli A7 e A8 consentono la valutazione qualitativa della microfauna e del regime idro-morfologico attraverso la definizione di indici calcolati mediante procedura analitica.

Nel seguito il riepilogo dei set analitici:

- A1 – Misura correntometrica della portata;
- A3 – Temperatura, pH, Conducibilità Elettrica;
- A4 – Solfati, Cadmio, Cromo totale, Nichel, Zinco, Cloruri, Richiesta chimica di ossigeno, Idrocarburi totali;
- A5 – Escheria coli;
- A7 – Indice biotico esteso;
- A8 – Indice di funzionalità fluviale.

Tutte le indagini qualitative appena descritte seguono procedure di campionamento e analisi che fanno riferimento alla seguente normativa tecnica:

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

Dal confronto tra i valori di monte e valle si osserva che in nessun caso si sono manifestati

parametri fuori normalità sia in senso relativo sia in termini assoluti, intesi come superamenti rispetto alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) riportate in normativa.

In allegato si riportano le schede di dettaglio per ciascuno dei quattro punti osservati con le relative tabelle in cui sono sintetizzati i valori assunti da tutti i parametri esaminati e descritti.

## Monitoraggio rumore

In questo capitolo sono trattati i risultati dei monitoraggi per la matrice rumore eseguiti con riferimento al periodo in oggetto.

Per maggiori approfondimenti sull'ubicazione, e sul richiamo alle caratteristiche e specifiche di ciascun punto di monitoraggio, si rimanda alle schede di dettaglio poste in allegato.

Il controllo del rumore nelle aree interessate dal progetto si configura, nella fase di monitoraggio in corso d'opera, come strumento di conoscenza dello stato attuale dell'ambiente finalizzato alla verifica degli attuali livelli di qualità, al rispetto dei limiti normativi e al controllo delle situazioni di degrado.

In questa fase assumono il ruolo di strumento di controllo della dinamica degli indicatori di riferimento e dell'efficacia delle opere di mitigazione sia in termini di azioni preventive che di azioni correttive.

Le metodologie utilizzate sono quelle riportate nel Piano di Monitoraggio per ciascuna tipologia d'intervento e seguono le prescrizioni della normativa di seguito indicata. Nel dettaglio per le misure effettuate ci si è rapportati alla seguente normativa:

- DPCM 01/03/1991 Allegato A;
- DPCM 14/11/1997;
- DPCM 16/03/1998 Allegato A -Allegato B.

Le misure per il monitoraggio in corso d'opera si riferiscono alla sola metodologia R2, misure di 24 ore presso postazioni semi-fisse parzialmente assistite da operatore, per rilievi attività di cantiere.

Durante l'ultimo trimestre della fase corso d'opera sono state eseguite cinque misure di rumore presso i seguenti ricettori:

- A12-TA-R2-05 (Met. R2);
- A12-TA-R2-06 (Met. R2);
- A12-TA-R2-07 (Met. R2);
- A12-TA-R2-09 (Met. R2);
- A12-TA-R2-10 (Met. R2).

A causa del diniego del consenso all'installazione da parte dei proprietari degli immobili, le misure presso i ricettori A12-TA-R2-02, A12-TA-R2-04, non sono state eseguite.

A queste si è aggiunta l'indisponibilità di un terzo ricettore, codificato A12-TA-R2-08, espropriato e demolito per consentire la realizzazione della nuova piattaforma stradale.

Per la metodologia R2 si procede al confronto tra i livelli riscontrati con i limiti di zonizzazione acustica esistenti nel comune di Tarquinia e recuperati dal relativo piano di attuazione in vigore.

Di seguito si riporta una tabella sintetica dei risultati ottenuti in termini di LAeq espressi in dB, sia per il periodo notturno, sia per il periodo diurno e dei valori di zonizzazione acustica del Comune di Tarquinia (nelle zone di riferimento, Classe III Area di tipo Misto, sono 60 dB per il diurno e 50 dB per il periodo notturno).

<b>TABELLA RIEPILOGATIVA RISULTATI</b>					
	<b>R2-02</b>	<b>R2-04</b>	<b>R2-05</b>	<b>R2-06</b>	<b>Limiti di zonizzazione</b>
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
<b>D</b>	n.e.	n.e.	57	59	60
<b>N</b>	n.e.	n.e.	48	47	50
<b>TABELLA RIEPILOGATIVA RISULTATI</b>					
	<b>R2-07</b>	<b>R2-08</b>	<b>R2-09</b>	<b>R2-10</b>	<b>Limiti di zonizzazione</b>
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
<b>D</b>	58	n.e.	50	60	60
<b>N</b>	47	n.e.	44	49	50

n.e. – non eseguita

*Tabella 5 – Riepilogo dei risultati dei rilievi fonometrici.*

Si segnala che il notevole condizionamento del livello acustico, dovuto principalmente al traffico veicolare della via Aurelia (SS1), riscontrato nel corso di tutte le campagne di rilievi precedenti, ha subito un notevole ridimensionamento già negli ultimi due trimestri precedenti a quello in esame. Dalla curva temporale delle acquisizioni, si osserva che la riduzione dei livelli è indipendente dalla quantità di traffico che continua a determinare, in termini analitici del fenomeno acustico, un livello di fondo notevolmente inferiore rispetto al livello equivalente dell'intero periodo. In effetti, il livello di fondo è continuamente perturbato da una serie innumerevole di eventi di brevissima durata e ampiezza elevata che determinano il livello equivalente dell'intero periodo. Forma e durata degli eventi, tutti tra loro confrontabili, unitamente alle condizioni al contorno, conducono alla ragionevole conclusione che trattasi di transiti veicolari a velocità considerevole.

Si conferma quindi che il progressivo completamento della piattaforma stradale e il dirottamento dei flussi veicolari sul nuovo nastro stradale ha prodotto un complessivo

abbassamento dei livelli di pressione acustica rilevati.

Con riferimento ai rilievi fonometrici del trimestre, occorre sottolineare che:

- Nel periodo diurno non si registrano superamenti del limite di zonizzazione acustica; infatti nel punto di rilevamento presso il quale si riscontravano superamenti nel corso dei precedenti rilevamenti, il valore è pari proprio al limite;
- Nel periodo notturno non si registra alcun superamento del limite di zonizzazione acustica.

Dall'analisi di dettaglio delle curve temporali e degli spettri in frequenza non si riscontrano perturbazioni che abbiano forma e durata tipiche di lavorazioni di cantiere, generalmente accompagnate dall'utilizzo d'impianti e macchine che, per propria natura, producono segnali d'intensità pressoché costanti che si alternano in maniera ciclica a quelli del fondo, con spettri che mostrano i livelli di alcune poche frequenze molto più elevati rispetto a quelli delle altre.

L'analisi è confermata e rafforzata ancora una volta dal confronto delle curve temporali dei periodi di riferimento diurno e notturno che, avendo aspetto molto prossimo tra loro, esclude la presenza di sorgenti aggiuntive, prossime al punto di rilievo, nel primo periodo rispetto al secondo.

In allegato si riportano le schede dei singoli ricettori e i grafici di dettaglio per ogni singola misura.

## Monitoraggio vibrazioni

In questo capitolo sono trattati in i risultati dei monitoraggi per la matrice vibrazioni eseguiti con riferimento al periodo in oggetto che serviranno come termine di confronto con i precedenti risultati del monitoraggio in ante operam. Dal confronto sarà evidente l'eventuale impatto delle lavorazioni sullo stato dell'ambiente circostante.

Per maggiori approfondimenti sull'ubicazione, e sul richiamo alle caratteristiche e specifiche di ciascun punto di monitoraggio, si rimanda alle schede di dettaglio poste in allegato.

Il monitoraggio in corso d'opera ha lo scopo di fornire un'esauriva e aggiornata base di riferimento dei livelli e delle dinamiche degli indicatori di vibrazione in un insieme di aree e punti relativi al tracciato autostradale.

Il monitoraggio delle vibrazioni ha lo scopo di definire i livelli attuali di vibrazione determinati dalle sorgenti in essere, le condizioni di criticità e la compatibilità con gli standard di riferimento in corrispondenza di un campione rappresentativo di ricettori e di seguirne l'evoluzione durante la fase di costruzione in prossimità di ricettori particolarmente sensibili.

Queste verifiche riguardano in generale gli effetti di "annoyance" sulla popolazione, gli effetti su edifici e beni storico-monumentali di particolare rilevanza e gli effetti d'interferenza con attività produttive ad alta sensibilità.

Nel caso specifico il monitoraggio è limitato alle sole strutture residenziali e produttive poiché, in fase di redazione del progetto, si è ritenuto ininfluenza l'effetto sia dall'autostrada sia dai cantieri su eventuali infrastrutture (oledotti, acquedotti, ecc.) che interferiscono con l'opera oggetto del monitoraggio.

Il monitoraggio ante operam delle vibrazioni ha lo scopo primario di fornire una base di conoscenza dei livelli di vibrazione in un insieme di aree interessate dalle attività di costruzione dell'infrastruttura stradale.

Il progetto di monitoraggio individua i seguenti ambiti d'intervento:

- caratterizzazione dei livelli di fondo ambientale nelle aree più significative, attualmente non interessate o debolmente interessate da sorgenti di vibrazioni, al fine del confronto ante operam corso d'opera
- caratterizzazione dei livelli ante operam in corrispondenza di punti particolarmente sensibili o prossimi a sorgenti di emissione già operanti (rilevanze architettoniche,

storico-culturali, ricettori prossimi a viadotti dotati di giunti, prossimi alla linea FS, prossimi a scavi di gallerie, etc.), al fine del confronto ante operam/corso d'opera.

Le metodologie utilizzate sono quelle riportate nel Piano di Monitoraggio per ciascuna tipologia d'intervento e seguono le prescrizioni della normativa sotto riportata. Nel dettaglio per le misure effettuate ci si è rapportati alla seguente normativa:

- UNI 9614 e ISO 2631-2

Nell corso del trimestre è stata eseguita una misura di vibrazioni in corrispondenza di ciascun ricettore:

- A12-TA-V1-01;
- A12-TA-V1-02.

La metodologia utilizzata è quella del V1 (Misure di breve periodo finalizzate al disturbo).

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa con il confronto con i valori riportati in normativa:

TABELLA RIEPILOGATIVA RISULTATI						
	V1-01		V1-02		Limiti UNI 9614	
	dB		dB		dB	
	D	N	D	N	D	N
<b>X</b>	39	38	44	43	77	74
<b>Y</b>	42	39	47	44	77	74
<b>Z</b>	44	40	49	45	77	74

*Tabella 6 – Riepilogo dei risultati dei rilievi vibrometrici.*

In allegato sono riportate le schede di dettaglio delle attività svolte.

Com'è possibile evincere dal quadro riassuntivo, non si riscontrano superamenti in nessuno dei casi riportati.

## Atmosfera

In questo capitolo sono trattati i risultati dei monitoraggi per la matrice atmosfera eseguiti con riferimento al periodo Ottobre-Dicembre 2015.

Dal confronto con i limiti normativi di riferimento e con le precedenti misure si valuta l'eventuale impatto delle lavorazioni sullo stato dell'ambiente circostante.

E' stata eseguita una campagna di misura nel punto A12-TA-A2-02 mediante il campionamento di tipo gravimetrico su membrana, per la durata di 15 giorni consecutivi, per il rilievo delle PM10.

Per maggiori approfondimenti sull'ubicazione, e sul richiamo alle caratteristiche e specifiche del punto di monitoraggio, si rimanda alle schede di dettaglio poste in allegato.

Il monitoraggio in corso d'opera ha lo scopo di fornire un'esaustiva e aggiornata base di riferimento dei livelli e delle dinamiche degli indicatori relativi all'atmosfera in un insieme di aree e punti relativi al tracciato autostradale.

Il Piano di monitoraggio richiede una serie di metodiche standardizzate, in grado di garantire la rispondenza agli obiettivi specifici dell'indagine e un'adeguata ripetibilità. Per il corso d'opera è stata individuata la sola

- Metodica A2: misura delle polveri sottili PM10 per 15 giorni in prossimità di aree di cantiere.

La metodica A2 prevede invece la misura in continuo delle PM10. L'ambito di riferimento di tali procedure è quello della verifica delle concentrazioni delle polveri sottili nell'aria al fine di valutare il rispetto degli standard di qualità indicati dal DM n. 60 del 2/04/2002 e dalle altre normative di settore.

La Normativa di riferimento per la valutazione della qualità dell'aria è costituita dal D.Lgs 155 del 2010 per tutti gli inquinanti.

Nelle tabelle che seguono, si riportano i valori limite dei diversi inquinanti previsti dal decreto:

<b>MATERIALE PARTICOLATO PM10 – D.Lgs. 155 del 2010</b>		
	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valore limite dal 1/1/2005</b>
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>

*Tabella 7 – Limiti normativi PM10*

La campagna di misura effettuata nel trimestre, della durata di quindici giorni:

<b>Id Misura</b>	<b>Durata</b>	<b>Punto</b>	<b>Strumentazione</b>	<b>Periodo Di Misura</b>
A12-TA-A2-02	15 gg	SP 97 contrada pantano	Tecora Sky Post HV	Da 4/11/15 a 18/11/15

Dalla tabella riepilogativa delle concentrazioni del PM10 si osserva:

- che i valori di concentrazione giornalieri sono contenuti entro i limiti di riferimento normativo (cfr. Tabella 7);
- che nel corso dell'anno civile non si sono registrati superamenti del limite giornaliero. Si ricorda che il numero massimo ammissibile di superamenti del limite giornaliero nel corso dell'anno civile è pari a 35 (cfr. Tabella 7).
- che il valore di concentrazione medio complessivo, calcolato sull'intero periodo di osservazione (15 giorni), rimane contenuto entro 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , limite annuale di riferimento (cfr. Tabella 7).

La notevole variabilità dei valori rilevati rimane in linea con i rilievi precedenti.

In allegato si riporta la scheda di dettaglio del rilievo per il punto di monitoraggio.

## Conclusioni

Nel periodo Ottobre-Dicembre 2015 sono state portate a termine tutte le attività previste dal Piano di Monitoraggio Ambientale, fase corso d'opera per l'esecuzione dei Lavori della Autostrada (A12): Rosignano-Civitavecchia Lotto 6° Tratto: Tarquinia-Civitavecchia.

L'obiettivo di quest'attività è stato quello di tracciare lo stato ambientale dei luoghi teatro dell'esecuzione dell'opera, durante l'esecuzione dei lavori.

Nello specifico, per la componente:

### ACQUE PROFONDE

I valori riscontrati nel corso delle analisi di laboratorio mostrano ovunque concentrazioni dei parametri di riferimento contenuti entro limiti di normalità, compreso il pozzo "PP-61" per il quale, in passato, si erano riscontrati due superamenti consecutivi nella concentrazione di solfati. Da segnalare che da oltre un anno il fenomeno è rientrato entro limiti di normalità.

### ACQUE SUPERFICIALI

Dal confronto tra i valori di monte e valle si osserva che in nessun caso si sono manifestati parametri fuori dai range di normalità sia in senso relativo sia in termini assoluti, intesi come superamenti rispetto alle concentrazioni soglia di contaminazione riportate in normativa.

### RUMORE

I rilievi del trimestre, hanno confermato il progressivo abbassamento dei livelli di pressione sonora sia nel periodo diurno sia nel periodo notturno, così come già evidenziato nel corso del trimestre precedente, sebbene rimanga confermato il notevole condizionamento del clima acustico per effetto del traffico veicolare della via Aurelia (SS1).

Con riferimento ai rilievi fonometrici del trimestre, occorre sottolineare che nel periodo notturno non si registra alcun superamento del limite di zonizzazione acustica, circostanza che si conferma nel periodo diurno.

Dall'analisi di dettaglio delle curve temporali e degli spettri in frequenza non si riscontrano perturbazioni che abbiano forma e durata tipiche di lavorazioni di cantiere.

L'analisi è confermata e rafforzata dal confronto con i trimestri precedenti.

### VIBRAZIONI

Nel corso del trimestre sono state eseguite due misure le cui registrazioni strumentali sono state analizzate secondo la metodica V1 del PMA (UNI 9614) e non si riscontrano superamenti.

Le misure di vibrazioni non sono state analizzate secondo il protocollo V2 del PMA (UNI 9916) poiché, in accordo con il piano di monitoraggio ambientale, non necessario quando i livelli di vibrazione sono contenuti entro i limiti fissati dalla UNI 9614 (metodica V1)

#### ATMOSFERA

Dalla tabella riepilogativa delle concentrazioni del PM10, relativa il punto di monitoraggio si osservano tutti valori di concentrazione giornalieri contenuti entro i limiti di riferimento normativo. Tale circostanza descrive una condizione particolarmente virtuosa se rapportata al numero di superamenti ammissibili per anno civile. Anche il valore di concentrazione medio complessivo, calcolato sull'intero periodo di osservazione, rimane contenuto entro il limite annuale di riferimento.

## Addendum Nuove Cave – Monitoraggio rumore

In questo capitolo sono trattati i risultati dei monitoraggi per la matrice rumore eseguiti con riferimento al Piano di Monitoraggio Ambientale MAM006 e al periodo in oggetto.

Per maggiori approfondimenti sull'ubicazione e sul richiamo alle caratteristiche e specifiche di ciascun punto di monitoraggio, si rimanda alle schede di dettaglio poste in allegato.

Si premette che le attività di trasporto del materiale da cava, avvengono esclusivamente in periodo diurno.

Il controllo del rumore nelle aree interessate dal passaggio dei mezzi che servono il cantiere muovendo dalle tre nuove cave, si configura come strumento di controllo della dinamica degli indicatori di riferimento e dell'efficacia delle opere di mitigazione sia in termini di azioni preventive che di azioni correttive.

Le problematiche legate all'aumento del rumore riguardano le situazioni d'impatto che possono verificarsi per effetto dell'incremento del numero di passaggi di mezzi pesanti che trasportano il materiale dalle cave al cantiere.

La metodologia utilizzata è quella riportata nel Piano di Monitoraggio per la specifica sorgente di rumore (traffico pesante dei mezzi di cantiere). Nel dettaglio per le misure effettuate ci si è rapportati alla seguente normativa:

- DPCM 01/03/1991 Allegato A;
- DPCM 14/11/1997;
- DPCM 16/03/1998 Allegato A -Allegato B.

Le misure per tale tipologia di sorgente fanno riferimento alla sola metodologia R3, misure di 7 giorni, postazioni fisse non assistite da operatore, per rilievi di traffico veicolare.

Durante l'ultimo trimestre della fase corso d'opera sono state eseguite tre misure di rumore presso i seguenti ricettori:

- A12-CA-R3-01 (Met. R3);
- A12-TU-R3-01 (Met. R3);
- A12-MR-R3-01 (Met. R3).

Per la metodologia R3 si procede all'analisi e al confronto tra i livelli diurni e notturni

rilevati con i limiti comunali di zonizzazione acustica ovvero con quelli definiti all'allegato del DPCM 14/11/1997.

Di seguito si riporta una tabella sintetica dei risultati ottenuti in termini di LAeq espressi in dB, sia per il periodo notturno sia per il periodo diurno e dei valori di zonizzazione acustica del Comune di Canino (nella zona di riferimento, Classe II Area Prevalentemente Residenziale, sono 55 dB per il diurno e 45 dB per il periodo notturno) ovvero dei valori riportati in tabella C del citato decreto (nella zona di riferimento, Classe III Area di Tipo Misto, sono 60 dB per il diurno e 50 dB per il periodo notturno).

<b>TABELLA RIEPILOGATIVA RISULTATI</b>			
<b>Comune di Canino, Classe II – Area Prevalentemente Residenziale</b>			
	<b>A12-CA-R3-01</b>		<b>Limiti di zonizzazione</b>
	dB(A)		dB(A)
<b>D</b>	53,4÷53,6		55
<b>N</b>	44,5÷45,1		45
<b>Comune di Toscana e Monte Romano, Classe III – Area di Tipo Misto</b>			
	<b>A12-TU-R3-01</b>	<b>A12-MR-R3-01</b>	<b>Limiti di zonizzazione</b>
	dB(A)	dB(A)	dB(A)
<b>D</b>	58,3÷59,7	58,0÷58,3	60
<b>N</b>	48,6÷49,7	47,0÷47,8	50

*Tabella 8 – Riepilogo dei risultati dei rilievi fonometrici.*

Con riferimento ai rilievi fonometrici del trimestre, occorre sottolineare che:

- Nel periodo diurno non si registra alcun superamento del limite di zonizzazione acustica nei tre punti di rilevamento;
- Nel periodo notturno si registra un solo superamento (in ventuno giorni di rilievo) del limite di zonizzazione acustica nei tre punti di rilevamento. Il superamento è contenuto entro un solo decimo di decibel.

In allegato si riportano le schede dei singoli ricettori e i grafici di dettaglio per ogni singola misura.

## Addendum Nuove Cave – Atmosfera

In questo capitolo sono trattati in risultati dei monitoraggi per la matrice atmosfera eseguiti con riferimento al Piano di Monitoraggio Ambientale MAM006 e al periodo in oggetto.

Dal confronto con i limiti normativi di riferimento si valuta l'eventuale impatto della variante sullo stato dell'ambiente coinvolto.

Da segnalare che, considerato l'esito degli studi di settore e dei monitoraggi eseguiti lungo il tracciato, sia in fase di ante operam sia nel corso dei quasi due anni di corso d'opera, si è ritenuto che l'incremento del traffico per il trasporto dalle cave al cantiere non potesse produrre un impatto sufficiente a realizzare valori di concentrazione prossimi a quelli fissati dalla normativa di riferimento.

Ciò posto, a titolo esplorativo e per confermare il principio, si è deciso di realizzare un monitoraggio che prevedesse un primo ciclo di misura, su ognuna delle sezioni rappresentative individuate, adottando la Metodica A1 e i successivi cicli di misura adottando la Metodica A2.

Il Piano di monitoraggio ha dunque riproposto le metodiche standardizzate, già in uso lungo il tracciato, in grado di garantire la rispondenza agli obiettivi specifici dell'indagine e un'adeguata ripetibilità.

- Metodica A1: misura della qualità dell'aria per 7 giorni con mezzo mobile strumentato;
- Metodica A2: misura delle polveri sottili PM10 per 7 giorni presso la sezione rappresentativa.

La metodica A1 prevede il rilievo dei seguenti parametri chimici: monossido di Carbonio (CO), ossidi di azoto (NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>), frazione respirabile delle particelle sospese (PM10 e PM2.5), benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), ozono (O<sub>3</sub>), B(a)P (secondo le indicazioni del D.M. Ambiente del 25/11/94 e del D.Lgs. 152 del 3/8/07)

La metodica A2 prevede invece la misura in continuo delle PM10. L'ambito di riferimento di tali procedure è quello della verifica delle concentrazioni delle polveri sottili nell'aria al fine di valutare il rispetto degli standard di qualità indicati dal DM n. 60 del 2/04/2002 e dalle altre normative di settore.

La Normativa di riferimento per la valutazione della qualità dell'aria è costituita dal D.Lgs 155 del 2010 per tutti gli inquinanti.

Nelle tabelle che seguono, si riportano i valori limite dei diversi inquinanti previsti dal decreto:

<b>Biossido di Azoto NO<sub>2</sub> – D.Lgs. 155 del 2010</b>		
	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valore limite dal 1/1/2005</b>
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>
Livello critico per la protezione della vegetazione NOX	Anno civile	30 µg/m <sup>3</sup>
Soglia di allarme	3 ore consecutive	400 µg/m <sup>3</sup>

<b>OSSIDO DI CARBONIO CO – D.Lgs. 155 del 2010</b>		
	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valore limite dal 1/1/2005</b>
Valore limite per la protezione della salute umana	Media mobile trascinata di 8 ore	10 mg/m <sup>3</sup>

<b>BENZENE C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> – D.Lgs. 155 del 2010</b>		
	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valore limite dal 1/1/2005</b>
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	5 µg/m <sup>3</sup>

<b>OZONO O<sub>3</sub> – D.Lgs. 155 del 2010</b>		
	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valore limite dal 1/1/2005</b>
Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore	120 µg/m <sup>3</sup> da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su tre anni
Soglia di informazione	Media di 1 ora	180 µg/m <sup>3</sup>

<b>MATERIALE PARTICOLATO PM<sub>10</sub> – D.Lgs. 155 del 2010</b>		
	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valore limite dal 1/1/2005</b>
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>

<b>MATERIALE PARTICOLATO PM<sub>2.5</sub> – D.Lgs. 155 del 2010</b>		
	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valore limite dal 1/1/2005</b>
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	20% l'1/6/2008, con riduzione il 1/1/2009 successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1/1/2015

Tabella 9 – Limiti normativi PM<sub>10</sub>

Le campagne di misura eseguite nel trimestre sono tre, della durata di sette giorni ciascuna:

<b>Id Misura</b>	<b>Durata</b>	<b>Localizzazione</b>	<b>Strumentazione</b>	<b>Periodo Di Misura</b>
A12-CA-A2-01	7 gg	SR 312	Tecora Sky Post HV	Da 20/11/15 a 26/11/15
A12-TU-A2-01	7 gg	SP 3	Tecora Sky Post HV	Da 20/11/15 a 26/11/15
A12-MR-A2-01	7 gg	SS 1bis	Tecora Sky Post HV	Da 12/11/15 a 18/11/15

Per maggiori approfondimenti sull'ubicazione e sul richiamo alle caratteristiche e specifiche del punto di monitoraggio, si rimanda alle schede di dettaglio poste in allegato. A titolo riepilogativo, per fornire immediato riscontro rispetto ai parametri a velenza giornaliera, si riporta di seguito una tabella contenente il massimo valore e quello medio registrati in ciascun punto nel corso del rilievo.

<b>Id Misura</b>	<b>PM10 max.valore (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>PM10 Limite.24h (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>PM10 med.valore (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>PM10 Limite.365g (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>Superamenti annuali (N°)</b>
A12-CA-A1-01	24,4	50	17,9	40	0
A12-TU-A1-01	24,4	50	18,0	40	0
A12-MR-A1-01	23,6	50	18,1	40	0

*Tabella 10 – Riepilogativo PM10*

Dalle tabelle riepilogative delle concentrazioni orarie e giornaliere del materiale particolato uguale o inferiore a 10 millesimi di millimetro, riportate nelle schede di report in allegato, si osserva, per ciascuno dei tre punti di rilievo:

- che i valori di concentrazione giornaliere delle PM10 sono contenuti entro i limiti di riferimento normativo (cfr. Tabella 9 e Tabella 10);
- che nel corso dell'anno civile non si sono registrati superamenti del limite giornaliero. Si ricorda che il numero massimo ammissibile di superamenti del limite giornaliero nel corso dell'anno civile è pari a 35 (cfr. Tabella 9 e Tabella 10).
- che il valore di concentrazione medio complessivo, calcolato sull'intero periodo di osservazione di 7 giorni, rimane contenuto entro  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , limite annuale di riferimento (cfr. Tabella 9 e Tabella 10).

In allegato si riportano le schede di dettaglio del rilievo per i punti di monitoraggio.

## **Addendum Nuove Cave – Conclusioni**

Nel periodo Luglio-Settembre 2015 sono state portate a termine tutte le attività previste dal Piano di Monitoraggio Ambientale, fase corso d'opera per l'esecuzione dei Lavori della Autostrada (A12): Rosignano-Civitavecchia Lotto 6° Tratto: Tarquinia-Civitavecchia, relativo alla variante in fase di realizzazione dell'opera.

L'obiettivo di quest'attività è stato quello di tracciare lo stato ambientale dei nuovi luoghi coinvolti nell'esecuzione dell'opera.

Nello specifico, per la componente:

### **RUMORE**

I rilievi del trimestre hanno indicato valori d'immissione prossimi ma nella maggior parte dei casi inferiori a quelli definiti dal piano di zonizzazione acustica comunale ovvero dal DPCM 14/11/1997.

Nel corso del trimestre in esame, è stato rilevato un contenutissimo superamento dei valori limite nel periodo notturno, mentre in quello diurno, nessuno.

### **ATMOSFERA**

Dalle tabelle orarie e giornaliere di concentrazione delle polveri PM10 si osservano valori ampiamente contenuti entro i limiti di riferimento normativo. Tale circostanza, così come ipotizzato in sede di predisposizione del piano, conferma una condizione particolarmente virtuosa che ha consentito di effettuare, nei trimestri successivi al primo, i rilievi come da metodologia A2 (solo PM10).



## Allegati