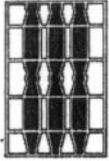




Anas SpA

Compartimento della Viabilità per l'Umbria



REGIONE DELL'UMBRIA

GIUNTA REGIONALE

VARIANTE ALLA S.S. N° 219 "PIAN D'ASSINO" TRATTO GUBBIO - MOCAIANA PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTAZIONE:



Str. del Colle 1/a
Fraz. Fontana
06132 Perugia



ott. Ing. D. BONADIES	Dott. Ing. M. RASIMELLI
ott. Ing. P. LOSPENNATO	Dott. Ing. M. FALCONE
ott. Ing. L. BRAGETTA	Dott. Ing. L. CIARAPICA
ott. Ing. G. PAONI	Dott. Ing. R. MAJA
ott. Ing. L. SPINOZZI	Dott. Ing. V. MASTROIANNI
ott. Ing. M.G. SORCI	Dott. Ing. D. AZZAROLI
ott. Ing. M. GALAZZO	Dott. Ing. L. SCHIPPA
ott. Ing. S. CORLIANO'	Dott. Ing. N. GALLINI
ott. Ing. L. IOVINE	Dott. Ing. A. SCARINCI
ott. Ing. N. TONDINI	Dott. Ing. S. PELLEGRINI
ott. Ing. E. COLUZZI	Dott. Ing. N. ARCELLI
ott. Ing. A. ANANIA	Ing. R. CERQUIGLINI
ott. Ing. G. VANNI	Arch. S. GALLI
ott. Ing. C. BURINI	Arch. M.G. LUDOVISI
ott. Ing. M. BRUSCHINI	Arch. M. VENDITTI
eol. S. PIAZZOLI	Arch. M. LO FARO
eol. F. CARRINO	Geom. M. CIRIMBILLI
eol. L. PORTA	Geom. C. ROSI
eol. M. CASAVECCHIA	Geom. M. BINAGLIA

PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE



Pagina	Pratica	Identif.	Elaborato
1	6200Q6	q6rz501d	C27.8

VISTO:

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Ing. F. BRUGIATI

VISTO:

DIREZIONE CENTRALE PROGETTAZIONE

DATA

PROTOCOLLO

D	MARZO 2007	PRIMA EMISSIONE	PELLEGRINI	LOSPENNATO	COLUZZI	BONADIES
ev.	Data	Motivazione	Redatto	Verificato	Approvato	Autorizzato

INDICE

1. PREMESSA	3
2. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	4
2.1 Monitoraggio dell'Ambiente Idrico	4
2.2 Monitoraggio delle Polveri	8
2.3 Monitoraggio Acustico	10
3. RAPPORTI CON ARPA UMBRIA	21
4. COMPUTO METRICO ESTIMATIVO	22
ALLEGATO 1 – COROGRAFIA AREA IN ESAME	25
ALLEGATO 2 – PLANIMETRIA DI PROGETTO E CARTA DEI RECETTORI	26
ALLEGATO 3 – CARTA IDROGEOLOGICA	27
ALLEGATO 4 – UBICAZIONE PUNTI DI MISURA "ACQUE DI FALDA"	28
ALLEGATO 5 – UBICAZIONE PUNTI DI MISURA "POLVERI SOSPESE"	29
ALLEGATO 6 – UBICAZIONE PUNTI DI MISURA "RUMORE"	30
ALLEGATO 7 – PROFILI GEOLOGICI LONGITUDINALI	31
ALLEGATO 8 – CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI	36
ALLEGATO 9 – MODULI DI PRESENTAZIONE RISULTATI ANALISI	37
ALLEGATO 10 – PARERI ASL UMBRIA 1 E ATO UMBRIA 1	38

1. PREMESSA

La presente relazione si riferisce al piano di monitoraggio ambientale posto a corredo del progetto esecutivo inerente la viabilità di variante della S.S. 219 "Pian D'Assino" nel tratto tra Mocaiana e Gubbio.

Il progetto definitivo è stato sottoposto a procedura di V.I.A. Regionale ai sensi delle Leggi Regionali (Regione Umbria) n. 11 del 09/04/98 e n. 22 del 20/03/2000, che dettano le norme in materia di valutazione di impatto ambientale nel rispetto delle disposizioni della direttiva CEE del 27 giugno 1985, n. 337, come modificata dalla Direttiva 97/11/CE del 3 marzo 1997, e degli indirizzi di cui al D.P.R. 12 aprile 1996.

L'infrastruttura è infatti classificabile come "strada extraurbana secondaria" (*Allegato B, punto 7, comma g del D.P.R. 12 aprile 1996*), e se ne richiede la procedura di V.I.A. ai sensi dell'art. 3 della L. R. n. 11 del 09.04.98.

Il progetto stesso ha ottenuto un giudizio favorevole in ordine alla compatibilità ambientale nel rispetto di alcune norme e prescrizioni.

Tale giudizio è riportato nella Determinazione Dirigenziale n. **9988** del **05/11/2003**.

In essa sono contenute le prescrizioni da rispettare sia in merito alla stesura del progetto esecutivo, sia in merito alla fase di costruzione dell'opera.

A quest'ultimo aspetto è da ricondurre la necessità di redigere un opportuno protocollo di monitoraggio ambientale, concordato con ARPA Umbria (che risulta firmataria del documento), ASL Umbria 1 e ATO 1 Umbria (di questi ultimi due soggetti si riporta in allegato il parere sulla prima stesura), che contenga le indicazioni emerse nella pronuncia di compatibilità ambientale.

Negli *Allegati 1 e 2* è riportata la corografia e la planimetria di progetto con l'ubicazione delle aree di cantiere principali e temporanee, nonché con l'indicazione delle opere d'arte e dei percorsi di cantiere. Nello stesso allegato è riportata altresì l'ubicazione dei recettori estratta dal SIA.

Secondo il cronoprogramma dei lavori riportato in allegato l'intervento di progetto richiede circa 24 mesi (730 gg) per l'esecuzione delle opere.

2. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

2.1 MONITORAGGIO DELL'AMBIENTE IDRICO

ACQUE DI FALDA

Per quanto attiene alle acque di falda si prevede di realizzare un piano di monitoraggio esteso lungo tutta l'arteria stradale; per far ciò sarà sufficiente sfruttare la realizzazione dei dieci pozzi per la bonifica di emergenza (già inseriti nel progetto), che evidentemente dovranno essere eseguiti prima dell'inizio lavori durante l'allestimento dei cantieri operativi.

Tenuto conto della tipologia delle opere da realizzare, delle profondità della falda, nonché della carta idrogeologica dell'area (*Vedi Allegato 3*) si ritiene di effettuare i campionamenti per i pozzi evidenziati e riportati in allegato.

Di seguito riportiamo uno schema tipo dei pozzi previsti nel progetto esecutivo.

Essi non sono dotati di impianto di pompaggio fisso e qualora si necessiti un intervento di bonifica di emergenza sarà necessario intervenire mediante pompa a vuoto o elettropompa sommersa portatile.

Il campionamento inizierà a partire da un mese prima dell'inizio lavori, in maniera tale da disporre di un "punto zero" per i 10 pozzi e come prima analisi dovrà caratterizzare l'acqua dal punto di vista chimico fisico secondo quanto riportato nel computo metrico al paragrafo successivo; l'analisi comporterà anche l'analisi preventiva dei parametri di **ossidabilità**, **conducibilità elettrica specifica** e dovrà riscontrare la presenza di **idrocarburi**; tale campionamento sarà svolto dopo lo spurgo e le prove di portata comunque previste in progetto. Le analisi successive saranno svolte con le medesime modalità (vedi computo allegato) in maniera tale da poter confrontare facilmente eventuali alterazioni delle acque prelevate. Tale campionamento proseguirà per tutta la durata del cantiere con frequenza media mensile per i pozzi limitrofi alle fasce di rispetto del campo pozzi (pozzi D, F, H) e bimestrale per i restanti e riguarderà in ogni caso solo i pozzi interessati dallo spostamento cantiere temporaneo; in tale maniera sarà possibile sfruttare i prelievi preventivati secondo modalità e tempistiche strettamente legate all'evoluzione del cantiere e ad eventuali problematiche emergenti.

Come detto particolare attenzione verrà prestata a quelle lavorazioni prossime alle aree di salvaguardia dell'area del campo pozzi di Raggio individuate da uno studio di Regione Umbria, ATO Umbria 1 e Umbra Acque ed in fase di approvazione. Tale perimetrazione, distinta in "area di rispetto ristretta" e "area di rispetto allargata" è riportata in Allegato 2.

I campionamenti e le successive analisi delle acque verranno eseguite secondo i metodi analitici per le acque stabiliti da APAT e IRSA - CNR (*Manuali e linee guida 29/2003*).

La realizzazione dei pozzi per la bonifica di emergenza dovrà essere eseguita da comunicazione (da parte della Direzione Lavori) presso ARPA Umbria (Sezione Tematica di Competenza) delle caratteristiche degli stessi e precisamente:

- 1) delle coordinate (Gauss- Boaga);
- 2) della stratigrafia dettagliata dei terreni perforati e segnalazione dei livelli saturi incontrati;
- 3) delle modalità di completamento dei pozzi con particolare riferimento a dimensioni e materiali utilizzati, modalità di condizionamento quali il posizionamento del filtro, del dreno e degli interventi di cementazione dell'anulus per evitare l'infiltrazione delle acque superficiali e per evitare che differenti livelli di circolazione idrica sotterranea vengano in comunicazione.

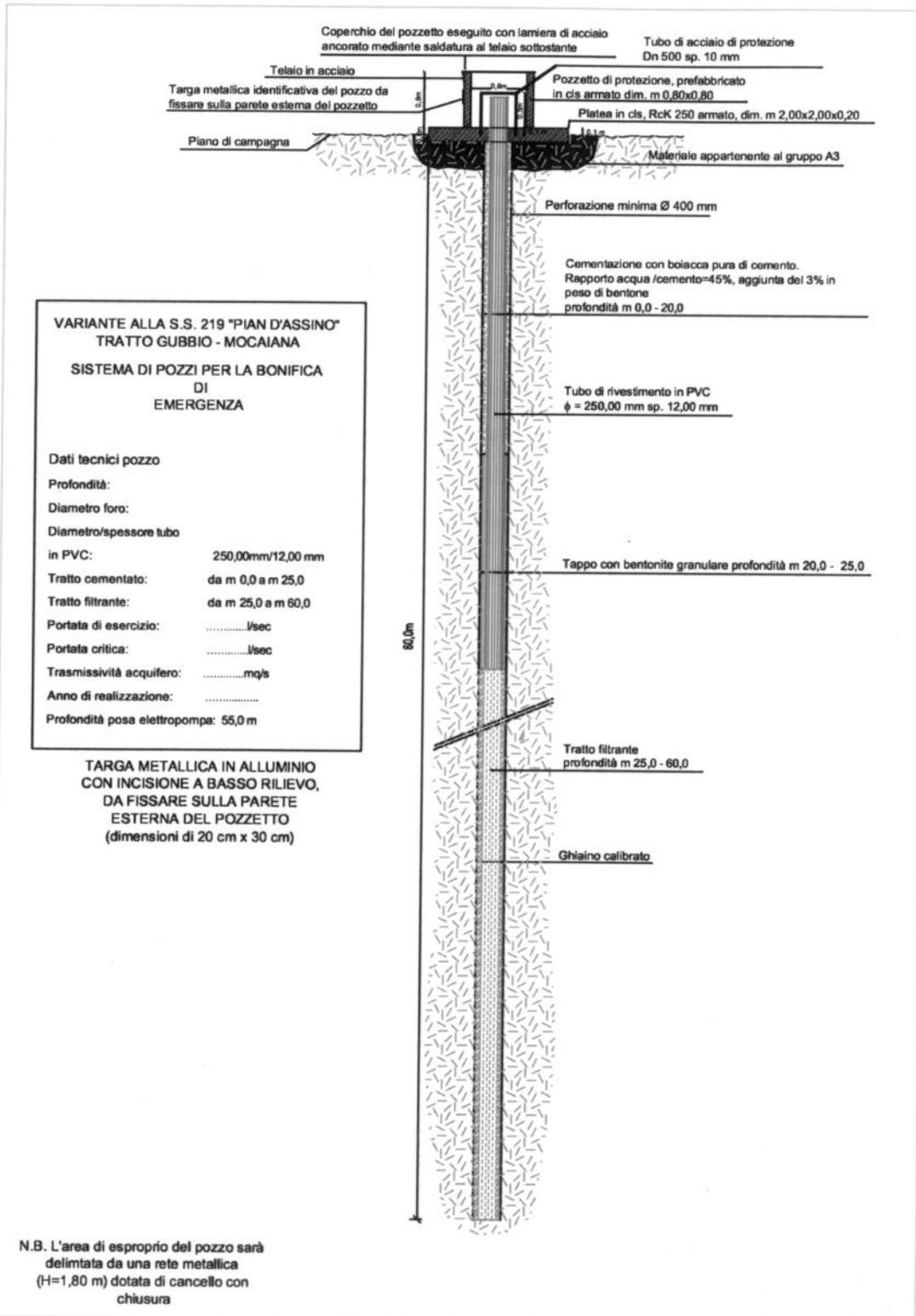
In particolare la tubazione definitiva del pozzo deve avere diametro tale da permettere il campionamento delle acque, filtri di apertura adeguata in corrispondenza del livello acquifero da controllare. Lo spazio tra perforo e tubazione filtro deve essere riempito con materiale costituito da ghiaietto siliceo arrotondato di opportuna granulometria.

Il pozzo dovrà essere protetto con uno specifico pozzetto in testa, con una recinzione di altezza pari ad 1,80 m dotata di opportuno cancello secondo quanto riportato negli elaborati grafici progettuali. In superficie verrà inoltre effettuata una idonea cementazione per impedire infiltrazioni di acque meteoriche lungo il perforo. Il prelievo avverrà con pompe volta a volta calate nel foro ed alimentate da un generatore.

Per il prelievo si utilizzano normalmente pompe a vuoto o elettropompe sommerse fino ad ottenere acqua limpida esente da trascinamenti di sabbia e/o limo.

Le attrezzature di campionamento devono essere decontaminate prima dell'utilizzazione.

Devono essere usati contenitori nuovi. Per il campionamento di acqua in cui si deve determinare il contenuto di metalli si possono utilizzare bottiglie in polietilene da 1 litro munite di tappo a vite e sottotappo. I contenitori devono essere riempiti di acqua sino all'orlo ed immediatamente sigillati ed etichettati



Schema di realizzazione dei pozzi

ACQUE SUPERFICIALI

Per ciò che concerne il sistema di acque superficiali, esse sono costituite essenzialmente dal Torrente San Donato, dal Canale di Raggio e dal reticolo di scoli campestri afferenti a corsi d'acqua minori.

Il Canale di Raggio rappresenta il recettore principale delle acque di piattaforma poiché accoglie le acque trattate dalla vasca di sedimentazione, alla quale sono collettate le portate che gravano sui tre quarti del tracciato.

Per il resto i recettori sono costituiti dal fitto reticolo di fossi minori e scoli campestri afferenti al Torrente San Donato stesso.

In tale sede si è deciso di non eseguire il monitoraggio delle acque superficiali in quanto l'autorizzazione allo scarico che deve essere richiesta presso la Provincia di Perugia contempla il campionamento delle acque in ingresso e in uscita dal dispositivo di trattamento delle acque meteoriche ed il conseguente rispetto dei limiti di legge.

2.2 MONITORAGGIO DELLE POLVERI

Dovrà essere predisposto un monitoraggio delle polveri aerodisperse nella fase di esecuzione dell'opera; tale campagna avrà in particolare lo scopo di determinare la necessità o meno di predisporre opere di mitigazione relativamente ai **recettori 1, 5, 17** (*Vedi planimetrie Allegate*).

Gli altri recettori (*Vedi planimetrie Allegato 2*) non sono ritenuti da monitorare, secondo quanto ribadito in sede di VIA, in quanto lontani dalle aree di cantiere permanente e temporanee.

La frequenza della misurazione sarà quella pari a tre misure (1 campionamento) ogni bimestre per tutta la durata del cantiere, mentre sarà trimestrale per i primi tre anni dall'entrata in esercizio della strada. Anche in questo caso si tratta di un numero medio di misure che saranno gestite in base all'evoluzione del cantiere temporaneo sulla strada di progetto ed interesseranno di volta in volta i recettori interessati.

Il parametro da monitorare è il **PTS** (polveri totali sospese); come limite di accettabilità del valore misurato verrà utilizzato il valore medio annuo per particelle sospese indicato nel DPCM del 28 Marzo 1983 pari a **150 µg/mc**.

Tale valore non deve essere superato dal valore medio di almeno tre misure effettuate nell'arco di 15gg, nel periodo di massima polverosità, campionando giornalmente per il periodo di attività del cantiere.

Le sorgenti di polveri sono in attività nelle ore diurne dei giorni feriali nel periodo di attività del cantiere.

I campionamenti e le analisi delle polveri aerodisperse verranno eseguiti secondo le metodiche indicate nell'allegato IV (*Sezione B – Appendice II*) del DPR 203/1988 e *s.m.i.*

Il materiale particolato totale sospeso (PTS) viene determinato attraverso la filtrazione dell'aria con conseguente raccolta del particolato in sospensione fino ad un diametro aerodinamico dell'ordine dei 20 - 10 µm.

La concentrazione finale del materiale particolato viene ottenuta o attraverso pesatura del filtro e rapporto al volume di gas aspirato (metodo gravimetrico) o tramite assorbimento di radiazione beta (metodo automatico) che è in grado direttamente di rilasciare un dato di concentrazione.

Nel metodo gravimetrico viene usato un filtro a porosità compresa tra 0.4 e 0.8 µm posto su un supporto metallico resistente alla corrosione. Per l'aspirazione dei campioni d'aria vengono

utilizzate pompe volumetriche azionate da motori elettrici in grado di funzionare in modo continuo e con un flusso di campionamento costante.

Il filtro viene pesato prima e dopo il campionamento e la quantità che ne deriva viene rapportata al volume di aria campionata e normalizzata a 25 °C ed 1 atm.

Gli analizzatori automatici sono costituiti da un nastro di prelievo che può essere del tipo a carta continua o a catena di supporti metallici di porta filtri.

L'aria da analizzare viene aspirata attraverso il sistema filtrante in modo da trattenere le polveri sul nastro filtrante o su uno dei filtri sequenziali montati sulla catena di supporto.

All'inizio di ogni ciclo e al termine dello stesso il rivelatore determinerà l'assorbimento dei raggi beta emessi dalla sorgente da parte della polvere depositata sul filtro, essendo questa proporzionale al quantitativo di polvere presente ed in funzione del volume di aria filtrata l'analizzatore rilascerà il valore di concentrazione.

2.3 MONITORAGGIO ACUSTICO

Per quanto attiene alla componente rumore dovrà essere predisposto un monitoraggio del livello dello stesso sia nella fase di cantiere, che in quella di esercizio, al fine di individuare e predisporre eventuali opere di mitigazione opportune.

Il Decreto del Presidente della Repubblica n.142 del 30 Marzo 2004 *"Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447"*. E' l'ultimo riferimento legislativo generale, in materia di rumore; esso individua il campo di applicazione del regolamento, viene individuata la fascia di pertinenza acustica relativa alle diverse tipologie di strade ed inoltre vengono stabiliti i criteri di applicabilità e i valori limiti di immissione, differenziandoli a seconda se le infrastrutture stradali sono di nuova realizzazione o già esistenti nonché a seconda del volume di traffico esistente nell'ora di punta: se superiore o inferiore a 500 veicoli l'ora. Viene infine ribadito l'obbligo di sottoporre a verifica gli autoveicoli per accertarne la rispondenza ai limiti acustici, nuovi obblighi per imprese e amministrazioni che andranno a regime solo a seguito della emanazione di decreti applicativi.

Art 2. (Campo di applicazione)

1. Il presente decreto stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle seguenti infrastrutture stradali di cui al comma 2

2. le infrastrutture stradali sono definite dall'articolo 2 del decreto legislativo n.285 del 1992:

- A. autostrade;
- B. strade extraurbane principali;
- C. strade extraurbane secondarie;
- D. strade urbane di scorrimento;
- E. strade urbane di quartiere;
- F. strade locali

3. Le disposizioni di cui al presente decreto si applicano:

a) alle infrastrutture esistenti, al loro ampliamento in sede e alle nuove infrastrutture in affiancamento a quelle esistenti, alle loro varianti;

b) alle infrastrutture di nuova realizzazione.

4. Alle infrastrutture di cui al comma 1 non si applica il disposto degli articoli 2, 6 e 7 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997.

5. I valori limite di immissione stabiliti dal presente decreto sono verificati, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione, in conformità a quanto disposto dal decreto del Ministro dell'ambiente del 16 marzo 1998 e devono essere riferiti al solo rumore prodotto dalle infrastrutture stradali.

Art 3 . (Fascia di pertinenza acustica)

1. Per le infrastrutture stradali di tipo A., B., C., D., E. ed F., le rispettive fasce territoriali di pertinenza acustica sono fissate dalle tabelle 1 e 2 dell'allegato 1.

2. Nel caso di fasce divise in due parti si dovrà considerare una prima parte più vicina all'infrastruttura denominata fascia A ed una seconda più distante denominata fascia B.

3. Nel caso di realizzazione di nuove infrastrutture, in affiancamento ad una esistente, la fascia di pertinenza acustica si calcola a partire dal confine dell'infrastruttura preesistente.

Art 4 . (Limiti di immissione per infrastrutture stradali di nuova realizzazione)

Il presente articolo si applica alle infrastrutture di cui all'articolo 2, comma 3, lettera b). Per le infrastrutture di cui al comma 1 il proponente l'opera individua i corridoi progettuali che possano garantire la migliore tutela dei ricettori presenti all'interno della fascia di studio di ampiezza pari a quella di pertinenza, estesa ad una dimensione doppia in caso di presenza di scuole, ospedali, case di cura e case di riposo. **Alle infrastrutture stradali**, così come definite dall'articolo 2 del decreto legislativo n. 285 del 1992, **non si applica il disposto** degli art. 2, 6, e 7 del **DPCM 14/11/1997**, ovvero **non valgono i limiti di immissione stabiliti dalla Zonizzazione Acustica (Tabella C del DPCM 14/11/1997), ma valgono i limiti delle fasce di pertinenza sotto esposti. Solo al di fuori di tali fasce di pertinenza deve essere verificato il rispetto dei valori stabiliti dalla Zonizzazione Acustica del territorio comunale.**

Le infrastrutture di cui al comma 1, rispettano i valori limite di immissione fissati dalla tabella 1 dell'Allegato 1.

Allegato 1
(previsto dall'articolo 3, comma 1)**Tabella 1**
Strade di nuova realizzazione

Tipo di strada (secondo Codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo Dm 6.11.01 Norme funz. e geom. per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al Dpcm in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				

- per le scuole vale il solo limite diurno

In merito al S.I.A. della Variante Pian D'Assino Tratto Gubbio - Mocaiana è stata formulata, in sede di procedura di V.I.A., la seguente osservazione relativa alla componente rumore e vibrazioni:

"Il tracciato dovrà prevedere idonei sistemi di abbattimento del rumore in prossimità delle abitazioni per le quali la simulazione ha ipotizzato valori prossimi o superiori ai limiti di legge (R1, R2, R3, R5, R8, R9, R10, R13, R17, - rif. sez. C. parag. C.5.2.3, pp.170, 171 del SLA)"

Al momento della realizzazione dello studio il decreto attuativo per il contenimento dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare non era stato ancora emanato, inoltre anche il piano di zonizzazione acustica del territorio interessato non era stato realizzato.

In via precauzionale l'area di indagine venne inserita nella zona B, relativa ad "Aree totalmente o

parzialmente edificate”, secondo il DPCM 1/3/1991, che prevede valori limite di immissione pari a 60 dBA nel periodo diurno e 50 dBA nel periodo notturno.

Come detto, in data 30/03/2004 è stato emanato dal Consiglio dei Ministri il DPR n.142 (pubblicato nella Gazz. Uff. 1° giugno 2004, n.127): “ *Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'art. 11 della Legge 26 ottobre 1995, n.447*”.

Tale decreto stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture stradali. Alle infrastrutture stradali, così come definite dall'art.2 del decreto legislativo n.285 del 1992, non si applica il disposto degli art. 2, 6, e 7 del DPCM 14/11/1997, ovvero non valgono i limiti di immissione stabiliti dalla Zonizzazione Acustica (Tab. C del DPCM 14/11/1997), ma sono previste ampie fasce di pertinenza (strisce di terreno per ciascun lato dell'infrastruttura misurate a partire dal confine stradale), diversificate in base al periodo di realizzazione e alle caratteristiche delle infrastrutture, in cui devono essere verificati i limiti di immissione stabiliti dal presente decreto (*Tabella precedente*). Solo al di fuori di tali fasce di pertinenza deve essere verificato il rispetto dei valori stabiliti dalla Zonizzazione Acustica del territorio comunale.

Le conclusioni dello studio, considerando quindi i limiti di immissione pari a 60 dBA nel periodo diurno e 50 dBA nel periodo notturno, erano le seguenti:

“...L'impatto dovuto alla realizzazione della nuova strada sui 18 recettori sensibili ubicati in prossimità del futuro insediamento infrastrutturale, risulta, nel periodo diurno, mediamente accettabile per tutti i recettori ad eccezione di R5 e R17. Nel periodo notturno, invece, anche nel recettore R1 si stima un superamento dei limiti di legge del livello di pressione sonora.

I tre recettori sono infatti quelli più prossimi al nuovo tratto stradale; pertanto, per essi, si dovranno prevedere opportuni interventi mitigativi al fine di rendere accettabile il clima acustico dell'area interessata...”

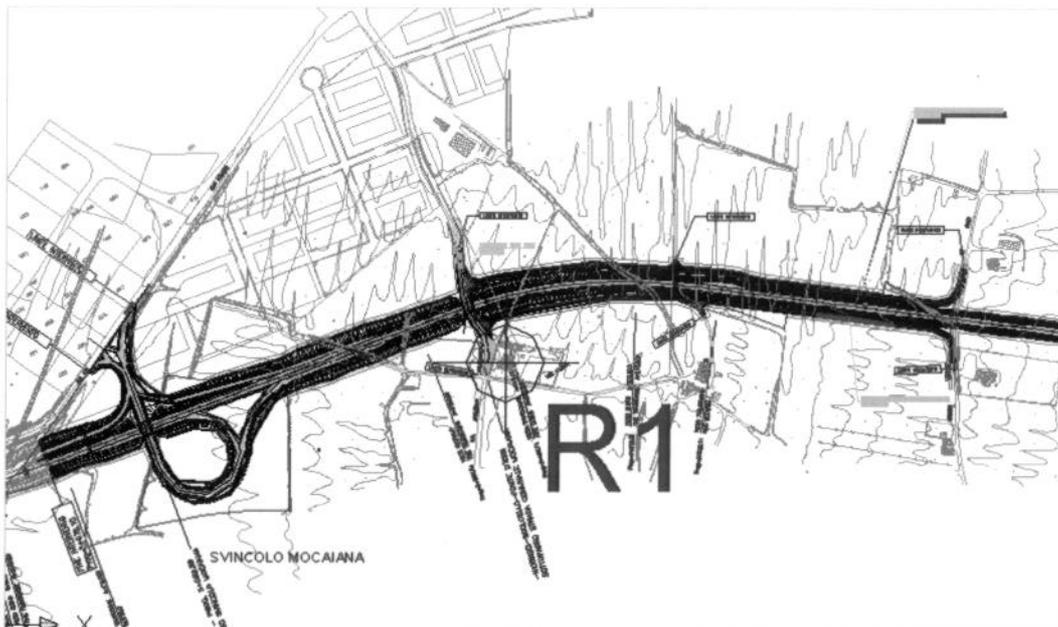
Quindi per soli tre recettori non erano rispettati i limiti 60-50, per alcuni altri recettori (R2, R3, R8, R9, R10, R13) dalle simulazioni si ottenevano valori prossimi ai limiti di legge ipotizzati, ma comunque inferiori.

Con l'entrata in vigore del DPR n.142 per una strada del tipo di quella oggetto di studio, classificata C1, sono previsti dei limiti pari a 65 dBA nel periodo diurno e 55 dBA nel periodo notturno all'interno di una fascia di pertinenza di 250 metri per lato.

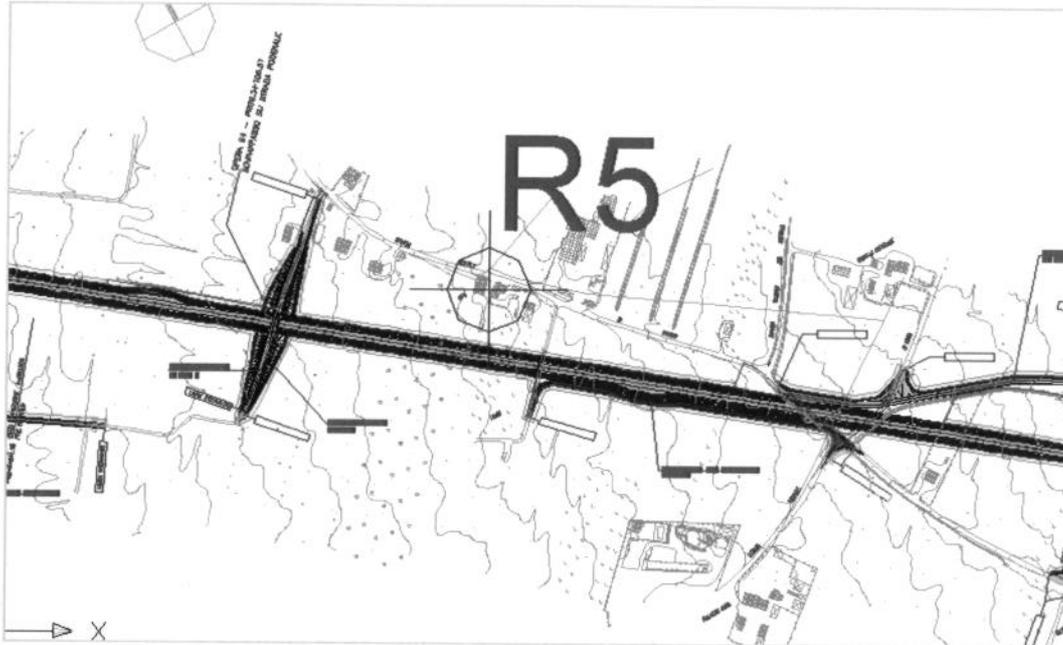
Analizzando i risultati delle simulazioni alla luce di questi nuovi limiti si ha che i soli recettori a trovarsi al di sopra dei limiti di legge sono i recettori **R5** e **R17**. Per tutti gli altri recettori i limiti sono ampiamente rispettati, il recettore più prossimo ai limiti di legge è il recettore **R1**.



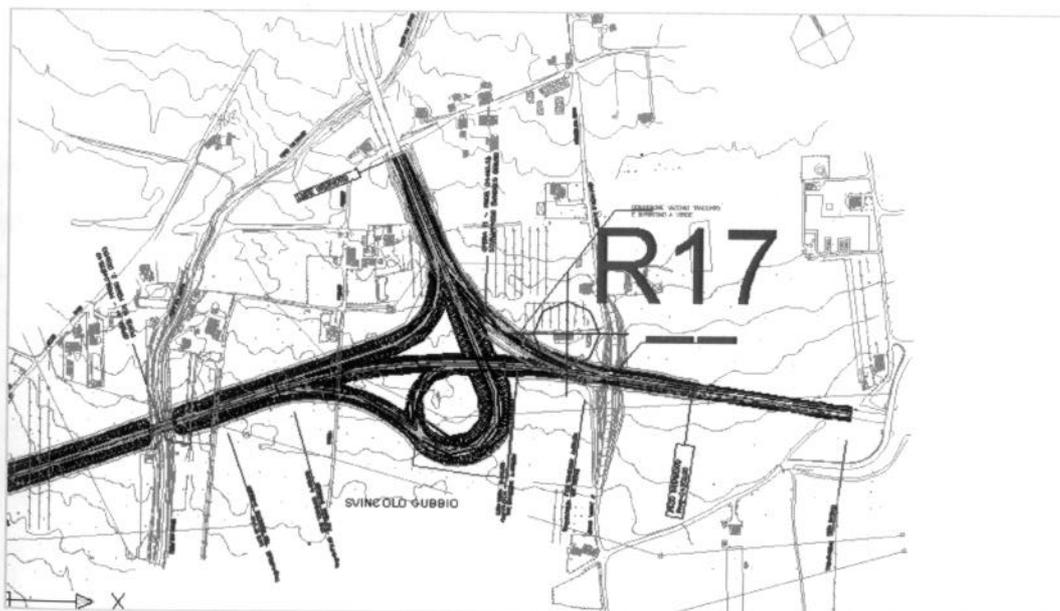
Localizzazione dei tre recettori critici



Recettore R1



Recettore R5



Recettore R17

Pertanto, alla luce delle considerazioni fatte, i tre recettori sopra citati saranno oggetto del piano acustico di monitoraggio.

La frequenza della misurazione in fase di **realizzazione** dell'opera sarà quella pari a tre misure (1 campionamento) ogni bimestre per tutta la durata del cantiere. Anche in questo caso si tratta di un numero medio di misure che saranno gestite in base all'evoluzione del cantiere temporaneo sulla strada di progetto ed interesseranno di volta in volta i recettori interessati.

In fase di **esercizio** invece la frequenza di misura sarà trimestrale per i primi tre anni dall'entrata in esercizio della strada.

Per quanto attiene alla durata delle misurazioni in fase di cantiere esse dovranno essere di almeno 30 minuti, mentre in fase di esercizio esse dovranno essere condotte in continuo nel modo seguente:

Le prime tre misure del primo anno di esercizio dovranno avere una durata di 7 giorni secondo la metodologia prevista dal DM 16/3/1998; per tutte le rimanenti misure, in base ai risultati che emergeranno, si valuterà la possibilità di ridurre il periodo di monitoraggio in continuo fino ad un minimo di 24 ore.

Dovrà essere predisposto un "punto zero" al fine di valutare l'incremento a mezzo di un valore residuo, rappresentativo delle effettive variazioni di traffico dovute alla realizzazione dell'opera. Trovandoci di fronte a recettori isolati, tenuto conto anche delle implicazioni di carattere tecnico-economico, si era proposto per i singoli recettori "...interventi diretti sugli infissi delle finestre dell'edificio. Gli infissi da installare devono avere un potere fonoisolante R_w minimo di almeno 33 dB ben maggiore del grado di insonorizzazione R_w medio delle normali finestre non ermetiche pari a circa 20 dB...".

Per quanto riguarda le caratteristiche acustiche dei serramenti fonoisolanti, sulla base dei prodotti disponibili sul mercato, sono state individuate le seguenti tipologie, distinte per classi di isolamento acustico.

Classe di isolamento acustico	Livello di abbattimento dB(A)	Tipologia di infisso
I1	25-29	Vetro semplice con lastra di medio spessore (4-6 mm) e guarnizioni addizionali; Doppi vetri con lastre di limitato spessore (3 mm e distanza tra queste di almeno 40 mm)
I2	30-34	Vetro semplice con lastra di elevato spessore (8-10 mm) e guarnizioni addizionali Vetro stratificato con lastra di medio/elevato spessore (6-8 mm) e guarnizioni addizionali Doppio vetro con lastre di medio spessore (4-6 mm) a distanza di 14-16 mm tra loro e guarnizioni addizionali
I3	35-39	Vetro stratificato di elevato spessore (10-12 mm) e guarnizioni addizionali Doppio vetro con lastra di medio/elevato spessore (6-8 mm) a distanza di 16 mm tra loro e con guarnizioni addizionali
I4	40-44	Doppio vetro con lastra di elevato spessore (8-10 mm), a distanza di 16-20 mm tra loro e con guarnizioni addizionali
I5	>45	Doppio vetro di spessore molto elevato di almeno 12 mm, a distanza di 20 mm tra loro e con guarnizioni addizionali

Gli infissi da installare, qualora le previsioni dovessero essere confermate, dovranno essere di classe I2 o superiore.

Per l'esecuzione della campagna di rilevamenti potrà essere utilizzata strumentazione conforme agli standard prescritti dall'articolo 2 del Decreto del Ministero dell'Ambiente 16/03/98: "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Le postazioni fisse sono generalmente composte da:

- un microfono per esterni;
- un sistema di alimentazione di lunga autonomia;
- fonometro con elevata capacità di memorizzazione dei dati rilevati.
- ampia dinamica e possibilità di rilevare gli eventi che eccedono predeterminate soglie di livello e/o di durata;
- box stagno di contenimento della strumentazione;
- un cavalletto o stativo telescopico, eventualmente dotato di "boom" regolabile, sul quale fissare il supporto del microfono per esterni.
- un cavo di connessione tra il box che contiene la strumentazione e il microfono.

Le postazioni mobili per rilievi di breve durata sono fisicamente composte da:

- fonometro integratore *real time* con memoria e funzioni statistiche; in alternativa, microfono collegato a DAT (*Digital Audio Tape*) per la registrazione del rumore e successive analisi in laboratorio;
- un cavalletto o stativo telescopico, eventualmente dotato di "boom" regolabile, sul quale fissare il supporto del microfono;
- un cavo di connessione tra il fonometro (il DAT) e il microfono.

Tutta la strumentazione utilizzata dovrà essere certificata, in relazione alla taratura, da laboratori accreditati e con frequenza biennale.

Durante l'esecuzione delle misure sulle postazioni fisse e mobili dovranno essere rilevati: livelli equivalenti, livelli statistici, livelli di pressione sonora, livelli di picco, livelli max, livelli min.

Dovranno altresì essere acquisito il *time history* per tutto il tempo di misura, la distribuzione dei livelli statistici ed eventualmente le distribuzioni spettrali in 1/3 ottava.

E' inoltre necessario acquisire dati climatici mediante capannina meteorologica istallata durante il monitoraggio relativo all'atmosfera di dati meteorologici, quali: temperatura, umidità relativa dell'aria, velocità e direzione del vento, precipitazioni.

Durante l'esecuzione delle misure in campo devono essere rilevate una serie di informazioni complementari relative al sistema insediativo ed emissivo:

- denominazione del recettore e indirizzo ;
- tipo e caratteristiche delle sorgenti di rumore interagenti con il punto di monitoraggio;
- caratteristiche del territorio circostante il punto di misura (presenza di ostacoli, presenza e tipologia di vegetazione, ecc.);
- traffico su infrastrutture stradali (flussi veicoli pesanti e leggeri, velocità di transito, ecc.) e ferroviarie (programma di esercizio, numero e composizione dei treni transitati, ecc.);
- riconoscere i transiti di mezzi pesanti correlati ai lavori per la realizzazione della tratta, annotandone l'ora di passaggio e il tipo di mezzo (nel caso di postazioni destinate al traffico);
- lavorazioni effettuate in cantieri ed eventuali anomalie.

Nel caso in cui i dati relativi ai recettori esposti dimostrino una situazione stabile e rientrino nei limiti stabiliti dalla normativa vigente, potranno essere modificati i punti o la di frequenza del monitoraggio.

La campagna di misura in fase di costruzione dovrà essere effettuata in corrispondenza dei periodi di massimo traffico soprattutto durante le fasi di scavo e realizzazione del sottovia ferroviario.

La postazione per il monitoraggio del rumore deve in ogni caso essere distanziata da altre sorgenti rumorose al fine di evitare che il rumore emesso da queste sia confutato con il rumore emesso dal cantiere stesso e quindi interferire sulle misure.

Nelle attività di monitoraggio nella fase di esercizio è prevista l'applicazione della metodica con postazione fissa soprattutto in corrispondenza del recettore **3**.

La postazione microfónica dovrà essere collocata ad una distanza di 1 m dalle facciate degli edifici esposti ai livelli di rumore più elevati e la quota da terra del punto di misura deve essere pari a **4** m. come prescritto dal DM del 16/3/1998.

I parametri acustici rilevati sono in sintesi rappresentati da:

- livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A L_{aeq} , 10min,
- livello massimo L_{max} ,
- livello minimo L_{min} ,
- principali livelli statistici $L1$, $L5$, $L10$, $L50$, $L90$, $L95$ ad intervalli di 60',
- livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A L_{aeq} , 1sec delle eccedenze,
- livello massimo, SEL e durata delle eccedenze.

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 è calcolato in fase di analisi.

Nel caso dovessero riscontrarsi criticità si provvederà ad un monitoraggio specifico all'interno degli ambienti abitativi, come prescritto dall'art. 6 comma 3 del DPR 142 del 30/4/2004.

Il monitoraggio in fase di esercizio si configura come attività compresa all'interno dei primi cinque anni di funzionamento delle opere in progetto, mediante postazioni fisse con cadenza annuale.

3. RAPPORTI CON ARPA UMBRIA

Di seguito si riportano una serie di indicazioni in merito alle norme procedurali da seguire per la realizzazione delle misurazioni riportate nella presente.

L'effettuazione di tutte le misurazioni e analisi individuate nel presente protocollo dovrà essere comunicata ad ARPA Umbria (*Sezione Territoriale competente e al Servizio VIA della Sezione Attività Centralizzate Direzione Generale*) con 5 giorni lavorativi di anticipo; resta intesa la comunicazione dei dati inerenti i pozzi (geometrici e riferiti alle caratteristiche dell'acquifero) da realizzare secondo quanto detto in precedenza.

I risultati di ogni misura dovranno essere trasmessi ad ARPA Umbria (Sezioni Tematiche di Competenza) e per conoscenza alla Sezione Territoriale Competente e al Servizio VIA della Sezione Attività Centralizzate Direzione Generale entro 15 gg dalla acquisizione degli stessi.

Tutti i dati rilevati saranno raccolti in apposito registro e utilizzati per valutare eventuali modificazioni delle caratteristiche delle matrici ambientali analizzate.

I risultati delle analisi di polveri, rumore e acqua saranno forniti secondo i modelli riportati in allegato in formato cartaceo ed informatizzato (*Tabella excel*).

I contenuti del presente protocollo potranno essere modificati a seguito dei risultati e delle verifiche effettuate, ovvero del manifestarsi di problematiche igienico/sanitarie/ambientali o di evoluzioni normative.

4. COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

Di seguito si riporta il computo metrico estimativo delle lavorazioni di misurazione necessarie alla stesura del presente protocollo di monitoraggio ambientale. Riportiamo dapprima le tabelle dei costi unitari delle misurazioni; esse fanno riferimento al "Tariffario ARPA Umbria" in vigore dal 15 Giugno 2006 ed al "Tariffario dell'Ordine Degli Ingegneri" (costo evidenziato con *).

Misurazione "acque di falda" Preliminare ("punto zero")	Costo prestazione (Euro)
<i>Sopralluogo (entro 50 Km)</i>	30,00
<i>Campionamento</i>	60,00
<i>Analisi laboratorio (Idrocarburi, Oli Minerali)</i>	40,00
<i>Analisi laboratorio (Ossidabilità, Conducibilità, pH, durezza, alcalinità, presenza di cloruri, nitrati, coliformi)</i>	130,00
TOTALE	260,00

Costo unitario Misurazione "Acque di falda" preliminare ("punto zero")

Misurazione "acque di falda"	Costo prestazione (Euro)
<i>Sopralluogo (entro 50 Km)</i>	30,00
<i>Campionamento</i>	60,00
<i>Analisi laboratorio (Ossidabilità, Conducibilità, pH, durezza, alcalinità, presenza di cloruri, nitrati, coliformi)</i>	130,00
<i>Analisi laboratorio (Idrocarburi, Oli Minerali)</i>	40,00
TOTALE	260,00

Costo unitario Misurazione "Acque di falda"

Misurazione "polveri sospese"	Costo prestazione (Euro)
<i>Accertamenti strumentali in campo</i>	200,00
<i>Analisi di laboratorio ("doppia pesata")*</i>	30,00
TOTALE	230,00

Costo unitario Misurazione "polveri" in atmosfera

Misurazione "rumore"	Costo prestazione (Euro)
<i>Fase di cantiere*</i>	262,00
<i>Fase di esercizio*</i>	1000,00

Costo unitario Misurazione "rumore" in fase di cantiere e di esercizio

Di seguito riportiamo i prospetti riassuntivi dei costi.

FASE DI CANTIERE

<i>Ambiente da monitorare</i>	<i>Numero misurazioni totali</i>	<i>Costo parametrico misurazione stimato (Euro)</i>	<i>Costo totale prestazione (Euro)</i>
<i>Acque di falda Misurazione "punto zero"</i>	10	260,00	2.600,00
<i>Acque di falda</i>	112	260,00	29.120,00
<i>Atmosfera</i>	40	230,00	9.200,00
<i>Rumore</i>	40	262,00	10.480,00
TOTALE			51.400,00

FASE DI ESERCIZIO

<i>Ambiente da monitorare</i>	<i>Numero misurazioni totali</i>	<i>Costo parametrico misurazione stimato (Euro)</i>	<i>Costo totale prestazione (Euro)</i>
<i>Atmosfera</i>	38	230,00	8.740,00
<i>Rumore</i>	38	* 1000,00	38.000,00
TOTALE			46.740,00

TOTALE

<i>Protocollo di Monitoraggio</i>	<i>Costo Totale</i>
<i>Fase di cantiere</i>	51.400,00
<i>Fase di esercizio</i>	46.740,00
TOTALE	98.140,00

