



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

LEGGE QUADRO N. 447 D EL 10.10.1995

DECRETO MINISTERO AMBIENTE DEL 29.11.2000

DECRETO PRESIDENTE REPUBBLICA N. 142 DEL 30.03.2004

DECRETO LEGISLATIVO N. 194 DEL 19.08.2005

INDIVIDUAZIONE AREE CRITICHE (IAC)

PIANO INTERVENTI DI CONTENIMENTO ED ABBATTIMENTO DEL RUMORE (PICAR)

MAPPATURA ACUSTICA (MA)

PIANI DI AZIONE (PA)

NORME TECNICHE

Prot. n.

Trieste lì

Il progettista

()

**Il Dirigente Tecnico M.S. e N.C.
Responsabile del Procedimento**

()

Capitolo B) Norme Tecniche

Generalità	3
Articolo 1 - Monitoraggi Acustici di Calibrazione del Modello	6
Articolo 2 - Monitoraggi del Traffico e dei Parametri Meteorologici per la Calibrazione del Modello	7
Articolo 3 - Monitoraggi di Traffico ed Acustici sulle Sorgenti di Rumore	8
Articolo 4 - Censimento e Classificazione delle Caratteristiche Acustiche del Territorio e delle Pavimentazioni	9
Articolo 5 - Raccolta Informazioni su Zonizzazioni Acustiche, Studi Acustici e Progettazione Interventi Antirumore	14
Articolo 6 - Individuazione delle Aree Critiche (IAC) secondo DMA 29.11.2000 e DPR 30.03.2004	15
Articolo 7 - Piano degli Interventi di Contenimento ed Abbattimento del Rumore (PICAR) secondo DMA 29.11.2000 e DPR 30.03.2004	18
Articolo 8 - Predisposizione ed Invio dei Dati di Individuazione Aree Critiche (IA) e dei Piani degli Interventi di Contenimento ed Abbattimento del Rumore (PICAR)	19
Articolo 9 - Mappatura Acustica (MA) e Piani di Azione (PA) secondo Decreto Legislativo N. 194 del 19.08.2004	20
Articolo 10 - Predisposizione ed Invio dei Dati della Mappatura Acustica (MA) e dei Piani di Azione (PA) secondo Decreto Legislativo N. 194 del 19.08.2005	22
Articolo 11 - Sistema Informativo Geografico	23
Articolo 12 - Collaudo	24
Articolo 13 – Format di Restituzione dei Dati	27

GENERALITÀ

Il presente documento specifica le caratteristiche dei servizi specialistici che Friuli Venezia Giulia Strade deve acquisire al fine di ottemperare agli obblighi normativi previsti dalla legislazione vigente in materia di inquinamento acustico da traffico stradale. In particolare ci si riferisce a:

- legge n. 447 del 26 ottobre 1995 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”;
- decreto del ministero dell’ambiente del 29 novembre del 2000 “Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore”;
- 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”;
- decreto legislativo n. 194 del 19 agosto 2005 “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

Friuli Venezia Giulia Strade, società costituita ai sensi dell’articolo 4 comma 87 della Legge Regionale 22 del 20 agosto 2007 e dell’articolo 63 della Legge Regionale del 20 agosto 2007, relativamente all’intera rete esistente in propria gestione, ha l'obbligo di:

- effettuare l’Individuazione delle Aree Critiche, IAC, in cui, per effetto delle immissioni delle infrastrutture stradali esistenti, si abbia superamento dei limiti di immissione acustica ammissibili definiti nel DPR 30.03.2004 e trasmettere i relativi dati ai Comuni interessati ed alla regione Friuli Venezia Giulia;
- presentare ai Comuni interessati ed alla regione Friuli Venezia Giulia, ai sensi dell’art. 10, comma 5, della legge 26 ottobre 1995, n. 447, il Piano degli Interventi di Contenimento ed Abbattimento del Rumore, PICAR;
- conseguire entro quindici anni, dalla data di approvazione del piano, gli obiettivi di risanamento pianificati;
- presentare alla regione Friuli Venezia Giulia ed al pubblico, la mappatura acustica, MA, ed i piani di azione, PA, redatti secondo quanto specificato dal decreto legislativo n. 194 del 19.08.2005 entro le seguenti scadenze

SCADENZA	ATTIVITA'
31/12/2006	Mappatura acustica di tutti gli assi stradali su cui transitano più di sei milioni di veicoli l’anno e che si trovano all’interno di agglomerati con popolazione superiore a 250.000 abitanti
30/06/2007	Mappatura acustica di tutti gli assi stradali su cui transitano più di sei milioni di veicoli l’anno e che si trovano all’esterno di agglomerati con popolazione superiore a 250.000 abitanti
18/01/2008	Stesura dei piani di azione relativi agli assi stradali su cui transitano più di sei milioni di veicoli l’anno e che si trovano all’interno di agglomerati con popolazione superiore a 250.000 abitanti
18/07/2008	Stesura dei piani di azione relativi agli assi stradali su cui transitano più di sei milioni di veicoli l’anno e che si trovano all’esterno di agglomerati con popolazione superiore a 250.000 abitanti
31/12/2011	Mappatura acustica di tutti gli assi stradali su cui transitano più di tre milioni di veicoli l’anno e che si trovano all’interno di agglomerati con popolazione superiore a 100.000 abitanti
30/06/2012	Mappatura acustica di tutti gli assi stradali su cui transitano più di tre milioni di veicoli l’anno e che si trovano all’esterno di agglomerati con popolazione superiore a 100.000 abitanti
18/01/2013	Stesura dei piani di azione relativi agli assi stradali su cui transitano più di tre milioni di veicoli l’anno e che si trovano all’interno di agglomerati con popolazione superiore a 100.000 abitanti
18/07/2013	Stesura dei piani di azione relativi agli assi stradali su cui transitano più di tre milioni di veicoli l’anno e che si trovano all’esterno di agglomerati con popolazione superiore a 100.000 abitanti

Si ricorda che il decreto legislativo n. 194 non fissa valori limite e non obbliga Friuli Venezia Giulia Strade a specifici interventi di risanamento, in quanto esso ha un semplice scopo conoscitivo di valutazione dell’esposizione al rumore ambientale di persone, edifici, territorio (Mappatura Acustica, MA) e successivamente di pianificazione delle eventuali azioni di gestione delle problematiche ambientali acustiche (Piani di Azione, PA): a tal proposito il decreto legislativo 194 (art. 4 comma 5) prevede che i Piani di Azione (PA) recepiscano i Piani degli Interventi di Contenimento e Abbattimento del Rumore (PICAR) redatti secondo quanto definito dalla Legge Quadro e dai DMA 29/11/2000 e DPR 30/03/2004.

Per la realizzazione delle attività sopra descritte, Friuli Venezia Giulia Strade ha la necessità di acquisire servizi specialistici relativi a monitoraggi acustici, di traffico e meteorologici, caratterizzazione acustica del territorio e della rete stradale, elaborazioni cartografiche, indagini sul campo ed elaborazioni con modelli di calcolo al fine di ottenere:

1. l'effettuazione dei monitoraggi acustici finalizzati alla calibrazione del modello di calcolo, eseguiti secondo le specifiche dell'allegato C comma 2 del DMA 16.03.1998;
2. l'effettuazione dei monitoraggi di traffico e dei principali parametri meteorologici, utili alla calibrazione del modello;
3. l'effettuazione dei monitoraggi di traffico ed acustici per la validazione del modello previsionale;
4. il censimento e la classificazione delle caratteristiche acustiche del territorio e delle pavimentazioni in uso sulla propria rete stradale;
5. il censimento ed il reperimento delle zonizzazioni acustiche vigenti nei Comuni interessati dalla propria rete stradale;
6. l'individuazione delle aree critiche, IAC, su tutta propria stradale, secondo le procedure previste dal decreto del ministero dell'ambiente del 29.11.2000, con riferimento ai limiti ammissibili del decreto del Presidente della Repubblica 30.03.2004, tramite l'applicazione di un modello matematico previsionale acustico conforme alle specifiche riportate nel decreto legislativo 194, tenendo conto della raccomandazione della Commissione Europea del 6 agosto 2003, preliminarmente calibrato, secondo le specifiche della norma UNI 11143-2;
7. la definizione del piano degli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore, PICAR, secondo la procedura metodologica definita dal decreto del ministero dell'ambiente del 29.11.2000 con riferimento ai limiti ammissibili del decreto del Presidente della Repubblica 30.03.2004;
8. la predisposizione e l'invio agli enti interessati, ovvero Comuni e Regione Friuli Venezia Giulia, della documentazione necessaria per rispettare le prescrizioni del decreto del ministero dell'ambiente del 29.11.2000;
9. la realizzazione della mappatura acustica, MA, e la predisposizione dei piani di azione, PA con gli indicatori acustici previsti dalla normativa europea L_{den} (fasce orarie: day 06- 20, evening 20-22, night 22-06) e L_{night} (fascia oraria 22-06) per gli assi stradali con traffico annuo maggiore di 6.000.000 di veicoli, secondo le procedure del decreto legislativo n. 194 del 19.08.2005;
10. la predisposizione e l'invio alla Regione Friuli Venezia Giulia della Mappatura Acustica e dei Piani di Azione secondo quanto prescritto dal decreto legislativo n. 194 del 19.08.2005;
11. la realizzazione di un sistema geografico informativo, GIS (geographic information system), per la gestione ed aggiornamento della documentazione, comprensivo dei necessari supporti hardware e software integrati al proprio centro elaborazione dati, comprensiva di formazione del personale;

Il presente capitolato speciale stabilisce i criteri, le norme operative e gli standard di restituzione da utilizzare nell'effettuare nella realizzazione delle varie fasi, nonché le tempistiche di attuazione e le procedure di accettazione e collaudo delle attività.

Le disposizioni di cui al presente capitolato speciale di appalto, si applicano alla rete stradale gestita da Friuli Venezia Giulia Strade indicata nelle seguenti tabelle.

Tabella A

n° SR	DENOMINAZIONE	ESTESA DA	ESTESA A	ESTESA PERCORSO
		Km. Località	Km. Località	Km.
13	raccordo con la s.s.n°54	0,000 Tarvisio	0,960 Tarvisio	0,96
14	della Venezia Giulia	137,760 Sistiana	161,150 Bivio ad H	23,39
55	dell'Isonzo	0,000 S.Giovanni al Timavo	2,922 Sablici	2,922
56	di Gorizia	0,000 Udine Paparotti	31,300 Gorizia Lucinico	31,3
NSA 117	di Gorizia	0,000 Gorizia	3,810 Lucinico	3,81
58	della Carniola	0,000 Trieste S.Cilino	9,510 Ferneti	9,51
251	della Val di Zoldo e Val Cellina	10,695 Chions Confine di regione	97,805 Erto e Casso Confine di regione	87,11
252	di Palmanova	0,000 Codroipo	44,948 Gradisca	44,948
305	di Redipuglia	0,000 P.Te Judrio	13,800 Ronchi dei Legionari	13,8
351	di Cervignano	0,000 Gorizia	23,487 Cervignano	23,487
352	di Grado	0,000 Udine Paparotti	40,416 Grado	40,416
353	della Bassa Friulana	2,479 Udine	28,500 Muzzana del Turgnano	28,5
354	di Lignano	0,000 Crosere	14,800 Lignano	14,8
355	della Val Degano	0,000 Villa Santina	31,735 Forni Avoltri Confine di regione	31,735
356	di Cividale	0,000 Magnano in Riviera Innesto SS 13	46,150 Cormons	46,15
409	di Plessiva	0,000 Cormons	4,744 Plessiva Confine di stato	4,744
463	del Tagliamento	0,000 Gemona	57,700 Cordovado Confine di Regione	57,7
464	di Spilimbergo	0,000 Maniago	45,470 Udine	45,47
465	della Forcella Lavardet e di Valle S.Canciano	10,596 Forcella Lavardet	49,800 Sutrio	39,204
512	del lago di Cavazzo	0,000 Tolmezzo	22,020 Gemona	22,02
518	di Devetaki	0,000 Devetaki	0,970 Confine di stato	0,97
519	di Jamiano	0,000 Jamiano	1,583 Confine di stato	1,583
552	del Passo Rest	0,000 Bivio Priuso	50,040 Bivio Sequals	50,04
646	di Ucea	0,000 Tarcento	25,300 Ucea Confine di stato	25,3
NSA 177	Collegamento stradale Piandipan –Sequals	0,000 Piandipan Innesto SS 13	26,673 Sequals	26,673
ESTESA COMPLESSIVA Km.				677,498

Tabella B

n° SR	DENOMINAZIONE	ESTESA DA	ESTESA A	ESTESA PERCORSO
		Km. Località	Km. Località	Km.
13	Pontebbana	63,297 Sacile fiume Meschio Confine reg.	134,293 svincolo A23 Udine Nord	70,996
13	Pontebbana	134,293 Casello Udine Nord	213,000 Ugovizza	78,707
14	della Venezia Giulia	79,213 Latisana	137,760 Sistiana	58,547
NSA 56	raccordo tra SS 14 e A4	0,000 Sistiana Innesto SS 14	1,065 Sistiana Innesto A4	1,065
52	Carnica	0,000 Carnia Innesto SS 13	64,137 Passo Mauria Confine di regione	64,137
R.A. 16	Raccordo Autostradale Cimpello (A/28) -S.S. n° 13	0,000 Cimpello Innesto A28	3,754 Piandipan Innesto SS 13	3,754
676	Tangenziale Udine Sud	0,000 Paparotti Innesto su S.S. n° 56	9,070 Innesto S.S. n° 13 a S. Caterina	9,07
677	di Ronchi dei Legionari	0,000 Innesto S.S. n° 14 a Monfalcone	2,028 Casello di Redipuglia A4	2,028
ESTESA COMPLESSIVA KM.				290,849

ARTICOLO 1 - MONITORAGGI ACUSTICI DI CALIBRAZIONE DEL MODELLO

In applicazione di quanto riportato nella normativa 11143-1 “Metodo per la stima dell’impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti – Generalità” si richiede che la procedura ed il modello di calcolo adottati dall’Appaltatore siano calibrati mediante confronto con misurazioni dirette, in modo da ridurre le componenti di incertezza associate all’uso del modello stesso. Nei successivi paragrafi sono specificate le modalità operative secondo cui devono essere eseguite tali attività.

I rilievi vanno effettuati secondo le specifiche della norma UNI 11143-2 “Metodo per la stima dell’impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti – Rumore stradale”, a cui si rimanda per quanto concernente la descrizione generale dei principi di misura e della strumentazione. A completamento di quanto prescritto da tale norma, si richiede che per i punti sorgente-orientati (punto di riferimento, P_R) e per quelli ricettore-orientati (punto significativo, P_S), valgano le ulteriori precisazioni di seguito riportate.

Tutti i rilievi dovranno essere eseguiti secondo quanto disposto dal DMA 16 marzo 1998, quindi misurando il rumore prodotto dal traffico stradale in modo continuativo per una settimana (non sono ammessi monitoraggi di breve durata, a campionamento).

Nei punti P_R , punti di riferimento, scelti in modo tale che la rumorosità ivi misurabile sia esclusivamente influenzata dal traffico stradale della rete in gestione di Friuli Venezia Giulia Strade, devono essere rilevati i seguenti parametri:

- livello equivalente ponderato A, su base oraria/giornaliera/settimanale con distinzione di periodo diurno 16h (06-22), diurno 14h (06-20), serale (20-22) e notturno (22-06);
- spettro in terzi d’ottava, su base unitaria 1 secondo, con successiva elaborazione ed aggregazione su base oraria in modo da ottenere gli spettri medi diurni/notturni sia giornalieri che settimanali (deve comunque essere garantita la possibilità di un successivo esame dei singoli spettri rilevati), con ponderazione A;
- time history, ottenuta come sequenza di L_{Aeq} su base 1 s, con successiva aggregazione in modo da ottenere le time-histories settimanali su base unitaria 1 ora (garantendo la possibilità di un successivo esame dei singoli spettri rilevati);
- dati di identificazione della posizione.

I punti P_R devono essere posizionati a 4 m di altezza rispetto al piano stradale ed ad una distanza dall’asse della corsia di marcia più vicina compresa fra 7 e 15 m.

Nei punti P_S , punti significativi, scelti secondo il concetto del “ricettore-orientato” in modo tale che la rumorosità ivi misurabile sia rappresentativa delle principali situazioni del rumore da traffico stradale, devono essere rilevati i seguenti parametri:

- livello equivalente ponderato A, su base oraria/giornaliera/settimanale con distinzione di periodo diurno 16h, diurno 14h, serale e notturno;
- time history, ottenuta come sequenza di L_{Aeq} su base 1 s, con successiva aggregazione in modo da ottenere le time-histories settimanali su base unitaria 1 ora (deve comunque essere garantita la possibilità di un successivo esame dei singoli spettri rilevati);

- dati di identificazione della posizione.

I punti P_S , devono essere rilevati in contemporanea ai rilievi effettuati nel punto P_R , effettuando misure contemporanee in 5 punti P_S per ogni punto P_R ; su almeno uno dei punti P_S dovrà essere rilevato in aggiunta ai precedenti parametri anche lo spettro in terzi d'ottava, su base unitaria 1 secondo, con successiva elaborazione ed aggregazione su base oraria in modo da ottenere gli spettri medi diurni/notturni sia quotidiani che settimanali (deve comunque essere garantita la possibilità di un successivo esame dei singoli spettri rilevati), con ponderazione A.

Il numero minimo di sezioni di misure di taratura ($1 P_R + 5 P_S$) è pari a 5, per un totale di 30 monitoraggi settimanali.

Le sezioni ove saranno eseguite le campagne di misurazioni di calibrazione del modello saranno individuate dall'Appaltatore e proposte per approvazione a Friuli Venezia Giulia Strade, attraverso l'individuazione di "situazioni rappresentative" delle varie tipologie di ambienti di propagazione/ricezione del rumore presenti lungo le tratte oggetto di indagine, prendendo in esame le combinazioni più frequenti tra parametri quali corpo stradale, morfologia del terreno e tipologia di ricettori.

Tutti i punti di misura devono essere georiferiti.

Per ogni punto di misura P_R e P_S , i dati dovranno essere forniti secondo formati grafici standard preventivamente concordati con Friuli Venezia Giulia Strade (si specifica comunque che le restituzioni grafiche finali, dovranno riportare tutte le informazioni desunte dalle tabelle descritte nell'articolo 13); a completamento dei dati, devono essere fornite relazioni tecniche sulle misure corredate da un opportuno repertorio fotografico illustrante i siti e le postazioni di misura.

I rilievi fonometrici devono essere effettuati con strumenti di classe I conformi alle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994.

Il sistema di misura deve essere calibrato prima e dopo ogni ciclo di misura, secondo la norma IEC 942:1988. I rilievi sono da ritenersi validi solo se le calibrazioni effettuate prima e dopo ogni ciclo di misura differiscono al più di 0.5 dB. I calibratori devono essere conformi alle norme CEI 29-4. I filtri ed i microfoni utilizzati per le misure devono essere conformi alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995. Gli strumenti ed i sistemi di misura devono essere provvisti di certificato di taratura valido rilasciato da laboratori accreditati SIT.

ARTICOLO 2 - MONITORAGGI DEL TRAFFICO E DEI PARAMETRI METEOROLOGICI PER LA CALIBRAZIONE DEL MODELLO

Al fine di calibrare correttamente il modello, così come riportato nella norma UNI 11143-2, è necessario determinare con accuratezza sia i dati di traffico sia le condizioni meteorologiche occorrenti durante il periodo di esecuzione dei monitoraggi acustici nei punti P_R e P_S . Nei successivi paragrafi sono specificate le modalità operative secondo cui devono essere eseguite tali attività.

In contemporanea ai monitoraggi acustici effettuati nei punti P_R e P_S , dovranno essere effettuate misurazioni di traffico per caratterizzare su ciascuna corsia di ogni carreggiata o senso di marcia, i seguenti parametri:

- volumi di traffico orari, disaggregati per almeno due tipologie di veicolo (leggeri e pesanti);
- velocità medie di transito, per ciascuna corsia di ogni carreggiata o senso di marcia.

Per motivi di sicurezza, nel corso dei rilievi non si dovranno alterare le normali condizioni di flusso del traffico e di superficie stradale: pertanto le rilevazioni saranno eseguite mediante dispositivi di monitoraggio automatico; l'uso di sistemi annegati/incollati/fresati nella pavimentazione è sconsigliato, sempre che vengano adottati i necessari accorgimenti per evitare alterazioni dell'emissione acustica. Contemporaneamente ai rilievi di traffico, vanno rilevati i seguenti parametri meteorologici:

- velocità e direzione del vento;
- umidità relativa;
- temperatura dell'aria;
- piovosità.

I sensori meteorologici e di traffico dovranno essere posizionati nelle immediate vicinanze dei punti P_R .

Il numero minimo di rilievi di traffico e condizioni meteorologiche è pari a 5.

I rilevamenti di traffico e dei parametri meteorologici devono essere eseguiti in modo continuato e di durata ininterrotta per una settimana e devono essere eseguiti in una sezione disposta il più possibile in prossimità del punto P_R e in contemporanea con i rilievi effettuati nel medesimo punto.

Per ogni punto di misura (traffico e parametri meteorologici), i dati dovranno essere forniti secondo formati standard preventivamente concordati con Friuli Venezia Giulia Strade (si specifica comunque che le restituzioni grafiche finali, dovranno riportare tutte le informazioni desunte dalle tabelle descritte nell'articolo 13); a completamento dei dati, devono essere fornite relazioni tecniche sulle misure corredate da un opportuno repertorio fotografico illustrante i siti e le postazioni di misura.

ARTICOLO 3 - MONITORAGGI DI TRAFFICO ED ACUSTICI SULLE SORGENTI DI RUMORE

Le diverse combinazioni di tipologie di "sorgente/ambiente propagazione/ricettore" utilizzate per l'esecuzione delle campagne strumentali di calibrazione, non possono essere rappresentative di tutte le complesse situazioni ambientali, antropiche e di urbanizzazione e delle diverse sorgenti di rumore che si riscontrano in prossimità della rete in gestione Friuli Venezia Giulia Strade.

Al fine di migliorare l'accuratezza complessiva del modello e di rispettare le procedure operative richieste dal decreto del ministero dell'ambiente del 29.11.2000, è quindi necessario eseguire rilievi acustici finalizzati sia alla:

- validazione dei risultati di calcolo;
- caratterizzazione acustica degli ambienti antropici prospiciente la rete stradale gestita da Friuli Venezia Giulia Strade;
- creazione delle banche dati di traffico da utilizzare in fase di modellizzazione acustica delle diverse sorgenti di rumore.

Qui di seguito sono specificate le modalità operative secondo cui devono essere eseguite le attività di monitoraggio acustico nei punti P_v , detti punti di verifica:

- livello equivalente ponderato A, su base oraria/giornaliera con distinzione di periodo diurno 16h (06-22), diurno 14h (06-20), serale (20-22) e notturno (22-06);
- time history, ottenuta come sequenza di L_{Aeq} su base 1 s, con successiva aggregazione in modo da ottenere le time-histories giornaliere su base unitaria 1 ora (deve comunque essere garantita la possibilità di un successivo esame dei singoli spettri rilevati);
- dati di identificazione della posizione.

In contemporanea ai monitoraggi acustici effettuati nei punti P_v , e in prossimità delle stesse sezioni, dovranno essere eseguite misurazioni di traffico: tali monitoraggi devono essere eseguiti continuativamente per almeno 24 ore e non devono essere svolti nei giorni di limitazione del traffico dei veicoli pesanti.

Devono essere rilevate le seguenti grandezze:

- volumi di traffico orari e giornalieri, disaggregati per almeno due tipologie di veicolo (leggeri e pesanti);
- velocità media oraria nel periodo diurno 16h, diurno 14h, serale e notturno.

I dati di traffico rilevati, destagionalizzati ed integrati con i rilievi storici messi a disposizione da Friuli Venezia Giulia Strade ed eventualmente completati tramite l'uso di modelli origine-destinazione, andranno a definire i volumi di traffico delle sezioni omogenee di strade che saranno sottoposte all'analisi del modello previsionale acustico.

Devono inoltre essere rilevati i seguenti parametri meteorologici:

- velocità e direzione del vento;
- umidità relativa;
- temperatura dell'aria;
- piovosità.

I dati di monitoraggio meteorologici dovranno essere ricavati da centraline posizionate nelle immediate vicinanze dei punti P_v .

Il numero minimo di sezioni relativamente a cui riportare i dati dei rilievi acustici di verifica e di traffico, è pari a 15.

Le sezioni ove saranno effettuate le campagne di monitoraggio del traffico, saranno individuate dall'Appaltatore e proposte per approvazione ad Friuli Venezia Giulia Strade.

Per ogni postazione di monitoraggio acustico e di traffico, dovranno essere forniti i dati dei rilevamenti effettuati secondo formati grafici standard preventivamente concordati con Friuli Venezia Giulia Strade (si specifica comunque che le restituzioni grafiche finali, dovranno riportare tutte le informazioni desunte dalle tabelle descritte nell'articolo 13); a completamento dei dati, devono essere fornite relazioni tecniche sulle misure corredate da un opportuno repertorio fotografico illustrante i siti e le postazioni di misura.

ARTICOLO 4 - CENSIMENTO E CLASSIFICAZIONE DELLE CARATTERISTICHE ACUSTICHE DEL TERRITORIO E DELLE PAVIMENTAZIONI

I modelli acustici di calcolo previsionale, utilizzati per la individuazione delle aree di criticità acustica (IAC), per la redazione del Piano di Contenimento e Abbattimento del Rumore (PICAR), per la mappatura acustica (MA) e dei Piani di Azione (PA), devono essere strutturati in modo da consentire l'elaborazione di un modello tridimensionale di:

- sorgenti di rumore;
- ambiente di propagazione (terreno, ostacoli naturali o artificiali);
- ricettori, con la classificazione degli edifici cui applicare i limiti di riferimento, secondo quanto previsto nel DPR 30.03.2004 e DMA 29.11.2000.

Inoltre dato che la rumorosità da traffico veicolare è fortemente influenzata dalla tipologia e condizioni della pavimentazione, è necessario creare una classificazione georiferita dei diversi tipi di pavimentazione e di corpo stradale riscontrabili lungo tutta la rete di Friuli Venezia Giulia Strade.

Qui di seguito sono specificate le modalità operative secondo cui devono essere eseguite tali attività di censimento e di classificazione.

4.1 Cartografia di riferimento, censimento e classificazione delle caratteristiche acustiche del territorio e ricettori

Il modello tridimensionale deve basarsi su una adeguata cartografia del territorio: per le finalità del presente capitolato si adottano come elementi di base i dati della Carta Tecnica Regionale Numerica, CTRN, della Regione Friuli Venezia Giulia, opportunamente rielaborati per ottenere:

- **restituzione delle immagini da ortofoto su una fascia di almeno 250 m dai cigli strada (a dx e sx);**
- **restituzione del modello digitale del terreno DTM su una fascia di almeno 250 m dai cigli strada (a dx e sx);**
- **restituzione del modello digitale dell'edificato DBM su una fascia di almeno 150 m dai cigli strada (a dx e sx);**

In conformità con quanto indicato dall' Appendice 5 –“The importance of data for strategic noise mapping (of road traffic noise)” della Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure formulata da European Environment Agency Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN), si ritiene di dover classificare per l'attività di Mappatura la raccolta delle informazioni necessarie secondo le specifiche di Gruppo B.

In dettaglio:

- Digital Terrain Model: richiesto passo di campionamento \leq a 5 metri .
- Curve Isolivello: richiesto passo di campionamento \leq a 5 metri .
- Scala Nominale Cartografia: richiesta scala 1:5000

Friuli Venezia Giulia Strade ritiene che pur essendo coerente la scelta di proiettare le coordinate in Sistema Gauss-Boaga, sia altrettanto necessario poter analizzare i dati in Sistema UTM (Fuso 33), viste le ultime evoluzioni del sistema cartografico nazionale che prevedono l'abbandono della proiezione di Gauss-Boaga nei due fusi Ovest ed Est in favore della proiezione Universale Trasversa di Mercatore (UTM). Per tale ragione è richiesto nelle consegne un doppio sistema di coordinate proiettate.

I dati della CTRN dovranno essere elaborati ed eventualmente integrati con quanto attualmente in possesso di Friuli Venezia Giulia Strade, al fine di restituire i seguenti layer cartografici:

A) Ricettori residenziali

Per ricettori residenziali si intendono gli edifici prevalentemente adibiti ad uso residenziale e civile. Devono essere rappresentati tutti gli edifici di superficie maggiore di 15 m² ed altezza superiore ai 3 m. Di ogni geometria devono essere registrate la quota media di gronda e la quota del terreno in corrispondenza del centroide.

B) Ricettori sensibili

Per ricettori sensibili si intendono gli edifici prevalentemente adibiti a: ospedali, case di cura, scuole, asili e similari. Di ogni geometria devono essere registrate la quota media di gronda e la quota del terreno in corrispondenza del centroide.

C) Edifici non residenziali

Per edifici non residenziali si intendono i seguenti elementi che verranno memorizzati in maniera indistinta:

- edifici adibiti ad uso amministrativo, industriale, esclusivamente commerciale, uffici, capannoni industriali, di servizio ad infrastrutture di trasporto ecc;
- box, cabine di trasformazione, ripostigli, rimesse attrezzi, capanne e baracche con altezza superiore a 2 m ed un volume maggiore di 8 m³.

Di ogni geometria devono essere registrate la quota media di gronda e la quota del terreno in corrispondenza del centroide.

D) Ostacoli lineari

In questo livello sono riportati e restituiti tutti i manufatti con andamento prevalentemente lineare che possono essere di ostacolo alla propagazione sonora quali: barriere antirumore, muri di recinzione, muri di sostegno, recinzioni e ostacoli di tipo lineare che sono d'impedimento alla propagazione sonora. Devono essere rappresentati tutti gli ostacoli di altezza superiore ai 2 m e di lunghezza maggiore di 20 m, disposti fra la sorgente di rumore (traffico sulla rete in gestione di Friuli Venezia Giulia Strade) e la prima schiera di ricettori direttamente prospiciente la sorgente stessa. Per l'acquisizione ed elaborazione dei dati relativi a tale layer valgono le prescrizioni di cui al successivo paragrafo 4.2.

E) Strade di Friuli Venezia Giulia Strade (Tabelle A e B del paragrafo "Generalità")

In questo livello sono restituite le strade in gestione di Friuli Venezia Giulia Strade provenienti dalle elaborazioni cartografiche, includendo raccordi, bretelle e svincoli: tali dati sono rappresentati come linee che individuano la mezzeria della carreggiata. Devono essere riportati anche:

- i ponti, i viadotti, i cavalcavia, i sottopassi se la loro lunghezza è superiore ai 15 m;
- le gallerie e le coperture artificiali;
- le chilometriche, con identificazione delle progressive stradali, con passo 1 km;
- le caratteristiche acustiche.

Per l'acquisizione ed elaborazione dei dati relativi a tale layer valgono anche le prescrizioni di cui al successivo paragrafo 4.2.

G) Strade non gestite da Friuli Venezia Giulia Strade

In questo livello sono restituite le strade di interesse nazionale non in gestione di Friuli Venezia Giulia Strade. Tali strade, inclusi raccordi, bretelle e svincoli, sono rappresentate come linee che individuano la mezzeria della carreggiata. Devono essere rappresentati: i ponti, viadotti, cavalcavia, sottopassi se la loro lunghezza è superiore ai 15 m, gli imbocchi delle gallerie e le coperture artificiali.

F) Ferrovie

In questo livello sono restituite le linee di trasporto su rotaia, provenienti dal rilievo cartografico. Le ferrovie sono rappresentate come linee che individuano la mezzeria dei binari. Devono essere rappresentati: i ponti, viadotti, cavalcavia, sottopassi se la loro lunghezza è superiore ai 15 m; gli imbocchi delle gallerie e le coperture artificiali.

H) Confini amministrativi

In questo livello sono riportati tutti i limiti amministrativi, regionali, provinciali e comunali. I limiti amministrativi saranno desunti da fonti ufficiali: IGM e CTRN.

I) Modello digitale del terreno

Il modello digitale del terreno (DTM, Digital Terrain Model) dovrà essere restituito in uno dei seguenti formati georiferiti nel doppio sistema (UTM/Gauss Boaga):

- sotto forma di maglia regolare quadrata di lato 5 m, su file vettoriale e su file ASCII;
- sotto forma di TIN, su file vettoriale e su file standard ASCII, come sotto descritto.

J) Curve di livello

Le curve di livello dovranno avere un passo di campionamento inferiore ai 5 metri di dislivello tra 2 curve contigue.

K) Catalogazione del terreno

La modellizzazione acustica richiede che al terreno interessato alla propagazione del rumore fra sorgente e ricettori siano attribuite caratteristiche acustiche. In questo layer il territorio viene classificato in aree omogenee rispetto a criteri di sensibilità alla propagazione sonora ("Ground Factor") tenendo conto di parametri quali uso del suolo, altezza media degli edifici e della vegetazione, distanze relative fra edifici, dimensione e forma degli stessi come specificato e classificato nella tabella sottostante.

I risultati di tale classificazione vengono graficamente rappresentati, come poligoni sulla cartografia, attribuendo a ciascuno di essi un attributo che rappresenta una particolare classe di "terreno", secondo quanto riportato nella seguente tabella:

INDICE	TIPO TERRENO	DESCRIZIONE	GROUND FACTOR
1	Mare / Acque interne	Tutto il territorio coperto prevalentemente da acqua con caratteristiche non stagionali.	0
2	Area aperta / roccia	Territorio con prevalenza roccia	0
3	Area aperta / sabbia	Territorio con prevalenza sabbia	0,5
4	Foresta	Territorio completamente coperto da essenze arboree o da macchia, con presenza o meno di edifici sparsi	1
5	Prato/Pascolo	Area con prevalenza di vegetazione bassa, con possibilità di vegetazione arborea rada e con presenza o meno di edifici agricoli sparsi.	1
6	Rurale	Area coltivata con presenza di un solo tipo di coltivazione dominante. Possibile presenza di case sparse.	1
7	Villaggio	Area edificata in contesto rurale, dimensioni modeste.	0,5
8	Area industriale	Indipendentemente dalla % di urbanizzato, prevalenza di edifici industriali e/o capannoni rispetto a civili abitazioni. Edifici con pianta larga di altezza generalmente inferiore a m. 20, strade larghe m. 20 o più.	0
9	Area residenziale	Prevalenza aree scoperte (bassa % di urbanizzato) tessitura non omogenea tipologia di costruzione generalmente non omogenea, edifici spesso circondati da aree verdi.	0,5
10	Area urbana media densità	Media/alta % di aree coperte da edificato. Strade prevalentemente larghe e sufficientemente rettilinee. Tessitura dell'urbanizzato in prevalenza geometricamente definita.	0
11	Area urbana ad alta densità	Alta % di aree coperte da edificato. Strade relativamente strette (mediamente < 6m) distribuzione della tessitura di urbanizzato molto irregolare con strade generalmente non rettilinee.	0
12	Parco	Aree coperte da qualsiasi tipo di vegetazione inserito in un contesto urbano, ivi compresi campi di calcio, golf, grandi cimiteri.	
13	Area aperta in città / asfalto	Piazzali con presenza dominante di parti asfaltate, circondate da edificato denso, medio, residenziale.	1
14	Area aperta in città / sterrato	Piazzali con presenza dominante di parti sterrate, circondate da edificato denso, medio, residenziale.	0,5

Le modalità di restituzione devono comunque essere tali da non creare suddivisioni di piccole dimensioni o troppo dettagliate, l'estensione minima è di 1 ettaro

È consentito derivare, parzialmente od integralmente, tali dati da banche dati ufficiali disponibili relativi alla destinazione d'uso del territorio.

4.2. Censimento e classificazione delle caratteristiche acustiche delle strade

Ai fini di una corretta modellizzazione acustica, devono essere individuate e classificate le diverse pavimentazioni presenti sulla rete di Friuli Venezia Strade ed anche i principali ostacoli/elementi di attenuazione del rumore eventualmente presenti fra strada e prima schiera di edifici/ricettori, quali ad esempio fitte schiere di alberi/siepi/vegetazione non stagionali, muri di cinta, dune: tali elementi devono essere individuati ed opportunamente schematizzati in fase di modellizzazione. In considerazione di quanto riportato nell'articolo 3, comma b) del decreto legislativo n. 194 del 19.08.2005, i dati riportati devono essere aggiornati all'anno solare 2008.

La georeferenziazione delle tipologie di pavimentazione sarà effettuata con il metodo "visuale" consigliato dal Tool-kit 5.3 della documento "Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure" predisposto dal WG AEN su mandato della Commissione Europea. Il riconoscimento visuale deve essere effettuato attraverso la realizzazione di due distinte fasi, e precisamente:

- campagna di rilevamenti effettuata mediante veicolo dotato di opportuni sistemi per effettuare una ripresa fotografica georiferita ed un rilievo di regolarità longitudinale della pavimentazione;
- post elaborazione dei dati per la creazione di un data base georiferito relativo alle caratteristiche acustiche della pavimentazione.

Il veicolo per il rilievo delle caratteristiche acustiche delle pavimentazioni dovrà essere equipaggiato con:

- odometro di precisione per la distanza percorsa con tolleranza inferiore a 0,5 ‰ ed in particolare conforme ad ASTM E950 classe 1 per l'ottenimento di omogeneità di rilievo anche in zone non coperte da sistema GPS (gallerie, zone a forte alberatura,etc.);
- sistema inerziale IMU per i rilievi degli spostamenti e quindi del tracciato seguito dal veicolo;
- GPS doppia frequenza con correzione differenziale, per acquisizione delle coordinate geografiche del tracciato percorso dal veicolo;
- almeno quattro telecamere ad alta risoluzione per l'acquisizione in continuo della strada con risoluzione minima delle immagini pari a 1024 x 768 pixel con 16,8 milioni di colori (24 bit) e possibilità di acquisizione fino a 15 fps;
- profilometro di Classe 1 laser o di altro tipo, purché dettagliatamente descritto in ogni sua componente dalla Ditta Appaltatrice, per il rilievo della regolarità longitudinale delle pavimentazioni mediante l'indicatore IRI – International Roughness Index (Rif. ASTM E950 "Standard Test Method for Measuring the Longitudinal Profile of Travelled Surfaces with an Accelerometer Established Inertial Profiling Reference").

Le coordinate geografiche del tracciato saranno ottenute mediante correzione differenziale della misura GPS in post-processing o in tempo reale, riferita alla rete IGM95, con strumenti accoppiati.

Le telecamere dovranno essere orientate in modo da coprire senza soluzione di continuità una visuale panoramica del rilievo, con particolare riferimento alla caratterizzazione acustica dell'area e della tipologia di superficie stradale. E' richiesto che almeno una telecamera sia posizionata in modo adeguato alla corretta raccolta di informazioni visuali relative a caratteristiche della pavimentazione (presenza di drenante, posizionamento giunti,etc.).

Dovrà essere caratterizzata la rete stradale sulla base delle categorie inserite nella seguente tabella:

INDICE DI REGOLARITA' IRI	DEGRADO STRADALE
IRI < 2.5	NULLO
2.5 < IRI < 3.75	BASSO
3.75 < IRI < 5	MEDIO
IRI > 5	ELEVATO

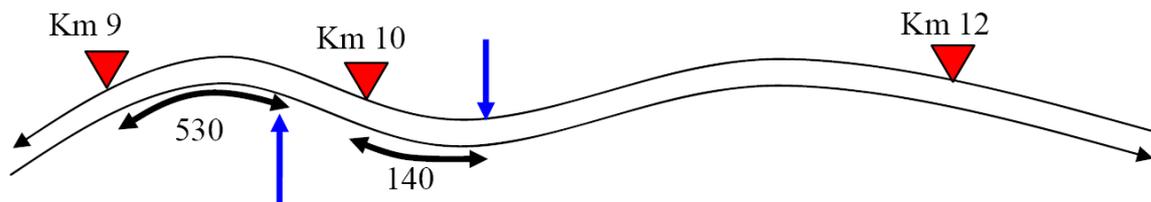
I rilievi strumentali devono riferirsi all'intero sviluppo della rete di Friuli Venezia Giulia Strade.

Si specifica che il rilievo dovrà percorrere la strada nei due sensi di marcia, ad una velocità idonea all'acquisizione dei dati (30-60 Km/h), e in condizioni atmosferiche ottimali al fine di garantire una perfetta visibilità. Si dovrà viaggiare percorrendo centralmente la corsia di marcia, per garantire un rilievo completo delle caratteristiche della pavimentazione dell'intera corsia, laddove fosse impossibile è opportuno pianificare il rilievo mantenendo un'opportuna distanza dal margine. Tutte le entità rilevate dalle immagini devono essere riferite e collocate in base alle progressive chilometriche ed alle coordinate geografiche rilevate

Le progressive chilometriche devono essere fornite secondo il sistema di misura denominato Progressiva Convenzionale per permettere la sovrapposizione con la maglia di dati in possesso di Friuli Venezia Giulia Strade. Per l'ottenimento della

corrispondente Progressiva Convenzionale, si dovrà utilizzare un metodo di ricerca della distanza minima dalle coordinate delle caratteristiche censite in cui sarà presente una valorizzazione della progressiva convenzionale per ogni strada, riferita alle coordinate dei tracciati stradali.

Si riporta di seguito un esempio per definire il criterio di calcolo da adottare per il calcolo della progressiva convenzionale. Nella figura seguente sono rappresentate con frecce blu due pertinenze stradali che si trovano su lati opposti della strada. Per quella sul lato destro la distanza odometrica è concorde con il verso di percorrenza della strada (Km. 9+530); per quella sul lato sinistro invece è discorde, ma essa dovrà comunque essere restituita con la misura presa dal cartello precedente (Km. 10+140).



La progressiva convenzionale è espressa in metri, ed è un numero intero.

Essa è ottenuta dalla progressiva reale con la seguente formula, nella quale tutte le misure dovranno essere espresse in metri:

$$pc = pk + dp * (pk1 - pk) / dk$$

dove:

- pc è la progressiva convenzionale;
- pk è la distanza indicata sul cartello di riferimento (di Km inferiore);
- pk1 è la distanza indicata sul cartello successiva (di Km superiore);
- dp è la distanza parziale tra l'oggetto censito e il cartello di riferimento;
- dk è la distanza tra il cartello di riferimento e quello successivo.

Sulla base del sistema di riferimento proposto, dovranno essere restituiti i dati relativi alla classificazione delle strade (per ogni singola strada) con il seguente set minimo di informazioni georeferenziate:

- **pendenze longitudinali della strada** (sulla base della definizione di livellette)
 - georeferenziazione inizio tratta livelletta a pendenza costante
 - % di pendenza longitudinale
 - lunghezza tratta
- **regolarità longitudinale della strada** (iri index)
 - georeferenziazione inizio tratta a classe iri costante
 - classe iri (rif. tabella pag. precedente)
 - lunghezza tratta
- **tipologia pavimentazione**
 - georeferenziazione inizio tratta strada con pavimentazione omogenea
 - tipologico pavimentazione (tradizionale o drenante)
 - lunghezza tratta
- **tipologia corpo stradale**
 - georeferenziazione inizio tratta strada omogenea
 - tipologico corpo stradale (rilevato, mezza costa, trincea, a raso)
 - lunghezza tratta
- **censimento giunti e bande rumorose**
 - georeferenziazione inizio tratta strada con presenza giunti o bande
 - classificazione elemento
 - lunghezza tratta
- **censimento dune e barriere antirumore**
 - georeferenziazione inizio tratta strada con duna o barriera
 - classificazione elemento

- altezza media di riferimento
 - lunghezza tratta
- **censimento muri**
- georeferenziazione inizio tratta strada con muro
 - classificazione elemento
 - altezza media di riferimento
 - materiale
 - lunghezza tratta

Il censimento e la classificazione del territorio e delle pavimentazioni devono essere effettuati relativamente **all'intero sviluppo di rete stradale in gestione di Friuli Venezia Giulia Strade.**

ARTICOLO 5 - RACCOLTA INFORMAZIONI SU ZONIZZAZIONI ACUSTICHE, STUDI ACUSTICI E PROGETTAZIONE INTERVENTI ANTIRUMORE

Ai fini di successive elaborazioni e progetti di dettaglio, al di fuori delle fasce di competenza acustica definite nell'articolo 3 del Decreto Presidente Repubblica del 30.03.2004, i limiti ammissibili devono essere calcolati tenendo conto delle zonizzazioni acustiche eventualmente predisposte ed ufficialmente adottate dai Comuni.

Le informazioni sulla zonizzazione acustica sono necessarie per determinare il superamento dei limiti vigenti e quindi delimitare le aree di criticità acustica su cui predisporre i piani degli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore.

I limiti stabiliti dalla zonizzazione acustica si applicano prevalentemente all'esterno delle fasce di pertinenza, mentre all'interno si adottano i limiti di rumore stabiliti dal DPR 30.03.2004 e DMA 29.11.2000. Fanno eccezione i ricettori sensibili appartenenti alla classe I (aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.), per i quali valgono i limiti stabiliti dal DPCM 14.11.97 e DPR 30.03.2004.

Il piano di zonizzazione comunale consente di localizzare tali ricettori e quindi di individuare gli edifici o le aree sensibili in corrispondenza delle quali occorre derogare rispetto ai valori di riferimento stabiliti dal DPR 30.03.2004.

In assenza della zonizzazione acustica i valori limite sono indicati nell'art. 6 del DPCM 01.03.1991 e gli atti di riferimento sono costituiti dagli strumenti urbanistici vigenti o adottati (PRG o PGT).

Pertanto, dovranno essere acquisite le zonizzazioni dei Comuni e, dove queste non siano state ancora predisposte, la localizzazione su base cartografica delle aree relative a scuole, ospedali, case di cura e di riposo, ecc.

I dati relativi alla zonizzazione da richiedere ai Comuni includono:

- mappa della zonizzazione, da acquisire preferenzialmente in un formato elettronico standard supportato dai principali sistemi GIS (shp, dwg, ecc.). La mappa deve coprire tutta l'area comunale interessata dalla mappatura ed essere georeferenziata nello stesso sistema di riferimento utilizzato per la cartografia, al fine di garantire la sovrapposibilità ed elaborazione congiunta dei vari strati informativi. Il file deve essere di tipo poligonale e ad ogni poligono deve essere associata come attributo la corrispondente classe acustica. I poligoni devono essere digitalizzati con polilinee chiuse. Nel caso si verificano problemi di mosaicatura per le zone al confine di Comuni limitrofi a causa di incongruenze tra i relativi limiti amministrativi, occorre operare una omogeneizzazione dei dati, prendendo come riferimento i confini comunali adottati dalla Regione Friuli Venezia Giulia.
- relazione tecnica, se disponibile, da acquisire preferibilmente su file (doc, pdf).

Al fine di consentire il calcolo delle priorità di intervento, in conformità con quanto stabilito dall'allegato I DM 29.11.2000 occorre inoltre che siano acquisiti i seguenti dati:

- totalità dei posti letto per ospedali, case di cura e case di riposo;
- totalità degli alunni per le scuole.

Verranno inoltre raccolti ed organizzati i dati di fonte pubblica eventualmente disponibili da ISPRA; dalle ARPA, da assessorati regionali, provinciali e comunali o derivanti da progetti di interesse nazionale.

Altre informazioni potranno essere derivate dagli studi e dai rilievi svolti preliminarmente all'installazione di barriere antirumore o studi sul rumore commissionati da parti terze.

In ultimo, dovranno essere reperiti, interpretati e successivamente catalogati ed organizzati da parte dell'Appaltatore gli esposti presentati da cittadini, comitati, Comuni, ecc. e pervenuti a Friuli Venezia Giulia Strade: tale documentazione andrà ad integrare quanto sviluppato nel sistema GIS.

Il censimento ed il reperimento delle zonizzazioni acustiche deve essere effettuato relativamente **all'intero sviluppo di rete stradale in gestione di Friuli Venezia Giulia Strade.**

ARTICOLO 6 - INDIVIDUAZIONE DELLE AREE CRITICHE (IAC) SECONDO DMA 29.11.2000 E DPR 30.03.2004

Prima di procedere alla definizione delle aree critiche, si dovrà eseguire la calibrazione del modello previsionale utilizzato per verificarne il grado di accuratezza e precisione. Il codice di calcolo e le procedure operative di modellizzazione devono possedere requisiti comuni ed essere tarati secondo una procedura standard, così come descritto nei seguenti documenti:

- a) documento di riferimento base: allegato 2 del DMA del 29.11.2000, Criteri di progettazione acustica degli interventi, parte generale ed allegati 1 e 2;
- b) prima linea guida raccomandata: raccomandazione della Commissione 2003/613/CE del 6 agosto 2003 concernente le linee guida relative ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore dell'attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità. Per il traffico veicolare il modello provvisorio raccomandato è il modello di calcolo francese "NMPB-Routes-96 citato nella norma francese "XPS 31-133";
- c) altre linee guida raccomandate: norme UNI 11143-1 e UNI 11143-2.

6.1 Modalità procedurali

È obbligatorio l'utilizzo di metodi di calcolo che rispettino i requisiti riportati nel documento di riferimento base e nelle linee guida raccomandate, oltre che le seguenti specifiche tecniche:

- a) l'ambiente di propagazione deve essere rappresentato in modo vettoriale tridimensionale, utilizzando DTM ricavati dalla cartografia in cui siano riportati tutti gli edifici, la morfologia del terreno e le infrastrutture in esame;
- b) deve essere disponibile un archivio di dati delle caratteristiche acustiche di isolamento e di assorbimento dei materiali usati in edilizia e per la realizzazione di interventi di contenimento ed abbattimento del rumore, con la possibilità di attribuire coefficienti di fonoassorbimento, variabili da 0 a 1, ed indici di fonoisolamento per tutte le superfici, almeno per bande di ottava; nel caso in cui non sia possibile attribuire specifici valori di assorbimento, deve essere utilizzato un valore di assorbimento nullo (superficie completamente riflettente);
- c) i risultati di output devono poter essere restituiti attraverso gli indicatori acustici $L_{day16hr}$, $L_{day14hr}$, $L_{evening}$, L_{den} e L_{night} , calcolati sui singoli ricettori e sui vertici di una rete di punti di maglia opportuna, e sia possibile rappresentarli attraverso curve di isolivello, sia in pianta che in sezione trasversale;
- d) le grandezze descrittive dei livelli di inquinamento acustico, per quanto riguarda la definizione dei limiti a cui riferire l'individuazione delle aree di criticità acustica e la predisposizione dei piani di contenimento ed abbattimento del rumore devono essere quelle stabilite dalla normativa nazionale di riferimento, ovvero $L_{Adiurno}$ e $L_{Anotturno}$;
- e) tutti i parametri descrittivi devono essere calcolati in relazione ad un periodo di un anno, prendendo in esame i valori medi rappresentativi del traffico (volumi, velocità medie e composizione);
- f) secondo quanto riportato dalla normativa ISO 9613-2:1966, mediante opportuni algoritmi, analitici o empirici, devono essere presi in considerazione gli effetti riportati nella seguente espressione:

$$L_R = L_W + D_c - (A_{div} + A_{rif} + A_{dif} + A_s + A_{atm})$$

dove

L_R = livello di immissione sonora al ricettore

L_W = livello di emissione sonora alla sorgente

D_c = fattore di direttività

A_{div} = attenuazione per divergenza geometrica

A_{rif} = fattore che tiene conto delle riflessioni, su superfici di ogni forma e comunque disposte (verticali, orizzontali, oblique)

A_{dif} = attenuazione per diffrazione, su bordi comunque disposti (verticali, orizzontali, obliqui)

A_s = attenuazione per effetto del terreno

A_{atm} = attenuazione per assorbimento atmosferico

- g) per quanto riguarda l'influenza delle condizioni meteorologiche sulla propagazione, in assenza di dati meteorologici statistici sufficienti ed estesi all'intero territorio interessato dalla rete stradale, assumendo come incidenze percentuali di condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del rumore, valutate su base annuale, nel periodo diurno il 25% e nel periodo notturno il 50%. Sulla base di tali valori sono di conseguenza definiti i seguenti coefficienti correttivi da applicare ai dati ottenuti in condizioni meteorologiche "omogenee":

CORREZIONI IN dB(A) SUL LIVELLO TOTALE							
Periodo	Distanza dalla strada (m)						
	fino a 100	da 100 a 150	da 150 a 200	Da 200 a 250	Da 200 a 300	da 300 a 400	oltre 400

Diurno	0	0.10	0.20	0.30	0.45	0.60	0.75
Notturmo	0	0.25	0.45	0.65	0.90	1.20	1.50

Le correzioni riportate nella precedente tabella non si applicano in aree densamente urbanizzate ed in località collinari o montuose: in tali situazioni si ritengono validi i dati ottenuti in condizioni meteorologiche "omogenee";

- h) gli assi stradali devono essere modellati con una o due linee sorgente in funzione delle caratteristiche della infrastruttura. Due linee sorgente per ogni senso di marcia se si verifica una delle condizioni seguenti:
- ricettori vicini a strade di tipo A, B, C_a o D_a (classificazioni secondo il D.L. 285/92 e DPR 142/2004);
 - sezione stradale in rilevato o trincea con forte influenza sulla propagazione;
 - flussi di traffico molto diversificati tra le corsie di marcia;
 - carreggiate ad una distanza maggiore di 5m;
 - carreggiate ad altezze diverse, maggiori di 1 m.

Una sola sorgente se si verifica una delle seguenti condizioni:

- dimensioni ridotte sezione stradale (strada tipo C_b o D_b);
- ricettori ubicati nella fascia di pertinenza acustica B;

- i) Le sorgenti di rumore sono georeferenziate secondo polilinee spezzate posizionate in mezz'aria di ciascuna corsia di marcia, ad altezza pari a 0.5 m dal piano stradale. Tali linee sono ulteriormente segmentate in tronchi omogenei cui vengono attribuiti specifici valori di emissione e coefficienti correttivi in funzione dei seguenti parametri:

- volumi di traffico nei periodi di riferimento, differenziati per tipologia di veicolo;
- velocità media, differenziata per tipologia di veicolo;
- tipologia di pavimentazione;
- pendenza longitudinale.

I coefficienti correttivi devono essere applicati ogniqualvolta uno dei sopracitati parametri subisce variazioni significative, ovvero in grado di generare una variazione dei livelli di emissione di 2 db(A), realizzando un nuovo tratto di spezzata;

- m) ciascun tronco omogeneo della spezzata rappresentativa della sorgente, deve essere successivamente schematizzato tramite sorgenti puntuali incoerenti disposte con passo ≤ 10 m; deve comunque essere garantita la possibilità di distribuire le sorgenti puntiformi secondo criteri che garantiscano un'adeguata rappresentazione dei fenomeni acustici (ad esempio con passo ridotto, con passo variabile in funzione della distanza dei ricettori dalla sorgente, a diverse altezze dal suolo);
- n) ciascuna sorgente puntuale incoerente deve essere caratterizzata da potenza, contenuto spettrale e direttività;
- o) i data-base di potenza sonora delle sorgenti rappresentative del traffico stradale devono essere aggiornabili mediante rilievi strumentali e devono rappresentare sia il parco automobilistico nazionale sia le tipologie di pavimentazioni più frequentemente adottate lungo l'infrastruttura stradale in esame.

La verifica dell'accuratezza del modello, applicata esclusivamente alla sorgente principale rispetto a cui si valutano le aree critiche, verrà effettuata in calibrazione su tutti i 5 siti di cui all'articolo 1 e in verifica su tutti i 15 siti di cui all'art. 1, confrontando i valori sperimentali dei monitoraggi acustici di immissione con i valori di calcolo ottenuti utilizzando come input acustici i valori della banca dati aggiornata ed i dati dei monitoraggi di traffico rilevati contemporaneamente ai monitoraggi acustici sui punti P_R, P_S e P_V.

Il modello sarà ritenuto idoneo se:

- nei punti P_R lo scarto quadratico medio fra dati sperimentali e dati di calcolo è inferiore a $\pm 1,0$ dB(A);
- nei punti P_S lo scarto quadratico medio fra dati sperimentali e dati di calcolo è inferiore a $\pm 2,0$ dB(A);
- nei punti P_V lo scarto fra dati sperimentali e dati di calcolo è inferiore a $\pm 3,0$ dB(A) in tutti i punti di verifica;

Nel caso gli scarti risultino maggiori di tali valori, occorrerà procedere ad una revisione delle schematizzazioni adottate per la modellizzazione, fino ad ottenere l'accuratezza richiesta. I parametri su cui operare in modo sequenziale sono:

1. variazione, in modo uniforme su tutte le sezioni di calibrazione e verifica, delle caratteristiche di fonoassorbimento delle superfici costituenti l'ambiente di propagazione (ground factor);
2. attribuzione di fattori correttivi, in modo specifico per ciascuna sezione di calibrazione e verifica, in funzione della tipologia di pavimentazione secondo quanto riportato nello schema seguente:

Categoria P1 Correzione ± 0.5 dB(A)	Categoria P2 Correzione ± 1.0 dB(A)	Categoria R3 Correzione ± 1.5 dB(A)
---	---	---

Asfalto bituminoso bassa granulometria	Asfalto bituminoso drenante fonoassorbente	Asfalto base cemento
Asfalto bituminoso media granulometria	Pavimentazione con superficie rollata a freddo	Masselli, pavè
	Asfalto bituminoso elevata granulometria	Macro seal

3. correzione per "riflessione di facciata non speculare" pari al massimo a ± 1.0 db(A);
4. variazione delle velocità medie misurate per ciascuna corsia/categoria di veicolo, in modo uniforme su tutte le sezioni di calibrazione e verifica, fino ad un massimo di $\pm 20\%$;

I fattori correttivi impiegati per rientrare nelle condizioni di accuratezza richieste, dovranno essere utilizzati in modo uniforme per la modellazione di tutta la rete stradale in esame.

L'Appaltatore deve fornire a Friuli Venezia Giulia Strade tre licenze del software utilizzato, nonché le risorse hardware necessarie per operare su due postazioni di lavoro operanti contemporaneamente, inoltre, per ciascuno dei 5 siti in calibrazione e dei 15 siti in verifica, deve fornire i dati di input forniti al modello (cartografici e acustici), i parametri iniziali e finali di calibrazione/verifica, i risultati ante e post calibrazione/verifica. Tali dati devono essere forniti in maniera tale da poter replicare la fase di calibrazione/verifica per tutti i siti.

La calibrazione dovrà essere effettuata su tutti i 5 siti di cui agli articoli 1 e 2, la verifica sarà eseguita su tutti i 15 siti di cui all'articolo 3.

6.2 Individuazione aree critiche secondo DMA 29.11.2000

Nella tabella seguente sono riportati i parametri di calcolo che devono essere impostati per l'esecuzione della mappatura acustica ai sensi del DMA 29.11.2000:

PARAMETRI DI CALCOLO	VALORI
Modello previsionale	NMPB-Routes-96 citato nella norma francese XPS 31-133
Periodi di riferimento:	
▪ diurno	06.00 – 22.00
▪ notturno	22.00 – 06.00
Indicatori acustici	L _{AegD} Livello continuo equivalente ponderato A diurno L _{AegN} Livello continuo equivalente ponderato A notturno
Punti ricettori:	
▪ altezza di riferimento	Variabile, in funzione del ricettore più esposto
▪ grigliato di calcolo	10 metri in aree fortemente urbanizzate
▪ grigliato di calcolo	25 m in aree mediamente, scarsamente urbanizzate o aperte
Limiti di riferimento	DPR 30.03.2004 e DMA 29.11.2000 (allegati 1 e 2)

L'individuazione delle aree di criticità acustica è effettuata con regole conformi alle prescrizioni degli allegati 1, 2 del decreto del ministero ambiente del 29.11.2000, utilizzando il modello previsionale operante sulle banche dati sperimentali dedotte dalle misure precedentemente descritte, opportunamente calibrato e verificato secondo quanto descritto nei precedenti capitoli. Nei seguenti paragrafi sono dettagliate le modalità secondo cui realizzare tali attività.

I calcoli dei livelli di rumorosità indotta dal traffico stradale dovranno essere eseguiti in modo da individuare per ogni edificio disposto entro la fascia di competenza acustica (zone A e B definite nel Decreto del Ministero dell'Ambiente del 29.11.2000) il punto "più critico", così come richiesto dal Decreto Presidente Repubblica del 30.03.2004, e valutando se in tal punto sono superati i limiti ammissibili (DPR 30.03.2004 e DMA 29.11.2000).

Deve essere adottata la seguente procedura:

- individuazione geometrica dei ricettori (punti di calcolo), disposti in ragione di un punto per ogni piano e per ogni facciata di ogni edificio presente entro la zona di competenza;
- individuazione del/i punto/i ove è più elevato il livello di inquinamento causato dalla sorgente stradale principale;
- individuazione della facciata più esposta, individuata dal ricettore con il più alto livello di rumore causato dalla sorgente principale; nel caso tale condizione si verifichi su più di un ricettore, dovranno essere prese in esame tutte le facciate a maggior esposizione;

- individuazione dei limiti ammissibili per ogni ricettore, seguendo la procedura definita nel DMA 29.11.2000 e DPR 30.03.2004, prendendo in esame tutte le sorgenti presenti nel territorio in esame;
- individuazione di tutti gli edifici rispetto a cui si verifica anche un solo superamento dei limiti.

L'individuazione delle aree critiche deve essere effettuata relativamente all'intero sviluppo della rete stradale in gestione di Friuli Venezia Giulia Strade.

Il format di output grafico utilizzato per la trasmissione dei dati a Comuni e Regione Friuli Venezia Giulia, sarà successivamente concordato fra Appaltatore e Friuli Venezia Giulia Strade. Si specifica comunque che le restituzioni grafiche finali, dovranno riportare tutte le informazioni desunte dalle tabelle descritte nell'articolo 13 tramite opportuni codici cromatici e/o simboli.

In fase di offerta, l'Appaltatore deve fornire la descrizione dettagliata del modello di calcolo utilizzate e delle procedure secondo cui verranno svolte le attività sopra descritte.

ARTICOLO 7 - PIANO DEGLI INTERVENTI DI CONTENIMENTO ED ABBATTIMENTO DEL RUMORE (PICAR) SECONDO DMA 29.11.2000 E DPR 30.03.2004

Tutti i ricettori in corrispondenza dei quali si verificano condizioni di superamento dei limiti, verranno raggruppati in zone omogenee di criticità, e su ciascuna zona verrà predisposto un opportuno piano di risanamento per riportare i livelli al di sotto delle soglie di accettabilità. Per il calcolo dei livelli di esposizione derivanti dal PICAR si dovrà utilizzare il medesimo modello descritto nell'articolo 6. Nei seguenti paragrafi vengono dettagliate modalità secondo cui realizzare tali attività.

Le aree critiche "A" da risanare, così come definite nell'allegato 1 del DM Ambiente 29.11.2000, costituiscono l'unità territoriale su cui dimensionare gli interventi di risanamento; esse sono a loro volta suddivisibili in aree "Ai" caratterizzate da una variabilità del livello "Li" non superiore a 3 dB(A), essendo "Li" il livello continuo equivalente di pressione sonora in uno dei due periodi di riferimento, valutato nel punto di maggiore criticità della facciata più esposta di ogni edificio ricadente nell'area "Ai".

In particolare le aree "Ai" sono identificate negli edifici con valori massimi dei livelli sonori superiori ai limiti di norma.

La generazione delle aree critiche "A" da risanare deve essere eseguita mediante accorpamento delle aree/edifici "Ai" in zone omogenee di criticità, sulla base di criteri di prossimità e continuità di tali aree/edifici. In particolare le zone omogenee di criticità "A" possono essere costituite da:

- una sola area/edificio "Ai", in questo caso indicata come "ricettore isolato", quando essa dista più di 200 metri da qualsiasi altra area/edificio "Ai";
- più aree/edifici "Ai" caratterizzate da una distanza fra di loro inferiore a 100 metri, lungo lo stesso lato di strada o anche su lati opposti;
- le aree/edifici "Ai" insistono sullo stesso territorio comunale.

Per ciascuna zona omogenea di criticità dovrà essere predisposto un piano degli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore, PICAR, contenente i seguenti dati:

- definizione della tipologia di intervento di bonifica, distinguendo fra:
 - azioni sulla sorgente (pavimentazioni, giunti silenziosi, imposizione limiti di velocità, inserimento di rotatorie, dispositivi di rallentamento del flusso veicolare, ecc.);
 - azioni sulle vie di propagazione (barriere, coperture parziali o totali);
 - azioni sui ricettori (doppi vetri, infissi antirumore, etc.): in questa fase non viene fornita alcuna indicazione circa i valori di rumorosità all'interno delle abitazioni;
 - interventi elementari combinati;
 - definizione dei costi di ciascun intervento integrato di bonifica, facendo riferimento a costi unitari dedotti da analisi di dettaglio di analoghi interventi realizzati in ambito della regione Friuli Venezia Giulia. Al fine di poter correttamente paragonare i costi totali di bonifica su tutto il territorio nazionale forniti da gestori/concessionari di diverse infrastrutture, sarà comunque necessario riportare anche i costi di bonifica facendo riferimento alla tabella dell'allegato 3 del DMA 29 novembre 2000; si evidenzia che tali valori, attualmente in fase di revisione, sono comunque relativi alla fornitura comprensiva di posa in opera dei vari tipologie di intervento.

Secondo quanto specificato dall'allegato 1 del DMA del 29 novembre 2000, per ciascuna zona omogenea critica verrà calcolato un parametro numerico p, definito "indice di priorità", calcolato dalla formula seguente:

$$p = \sum_{i=1}^n R_i (L_i - L_i^*)$$

dove:

- Ri è il numero di persone esposte:
 - per gli ospedali, le case di cura e di riposo, il numero totale dei posti letto moltiplicato per il fattore 4;
 - per le scuole, il numero totale degli alunni moltiplicato per il fattore 3;
 - per gli altri ricettori, il numero dei residenti per ciascuna unità immobiliare deve essere calcolato moltiplicando la superficie abitabile complessiva di ogni edificio (prodotto dell'area in pianta di ogni abitazione residenziale per il numero dei piani) per il rapporto fra i due indici statistici del censimento ISTAT 2001, numero dei residenti e superficie delle abitazioni occupate dai residenti, riferiti alle sezioni di censimento di appartenenza dell'edificio residenziale. I dati devono essere arrotondati al centinaio.
- Li sono i livelli attuali di esposizione, calcolati con il modello previsionale sopra descritto e con i flussi/condizioni di traffico medie annuali, distinguendo fra periodo di indagine diurno (06.00 - 22.00) e notturno (22.00 – 06.00)
- Li* sono i limiti ammissibili per ciascun ricettore, ricavati applicando i criteri del DMA 29.11.2000.

Le varie zone omogenee oggetto di risanamento saranno raggruppate in funzione del comune di appartenenza, calcolando l'indice di priorità del Comune come somma dei singoli indici di priorità delle aree di intervento appartenenti al comune; per quantificare oggettivamente il clima acustico di ogni Comune, si elaborerà anche un'analisi statistica dei livelli di inquinamento e della popolazione esposta, in condizioni di ante e post operam, riportando i dati caratteristici evidenziati in apposite schede di sintesi.

Tutti i dati dovranno essere forniti in file Excel, disaggregati in condizioni di ante e post operam, per ciascun ricettore preso in esame (singoli piani di tutti gli edifici abitativi).

Successivamente i dati relativi alle singole aree di intervento e ai singoli comuni saranno organizzati in ordine gerarchico decrescente su scala regionale.

La predisposizione dei piani di contenimento ed abbattimento del rumore deve essere effettuata su tutte le situazioni critiche individuate secondo le procedure di cui all'articolo 6.

Il format di output grafico utilizzato per la trasmissione dei dati a Comuni e Regione Friuli Venezia Giulia, sarà successivamente concordato fra Appaltatore ed Friuli Venezia Giulia Strade. Si specifica comunque che le restituzioni grafiche finali, dovranno riportare tutte le informazioni desunte dalle tabelle descritte nell'articolo 13 tramite opportuni codici cromatici e/o simboli.

In fase di offerta, l'Appaltatore deve fornire la descrizione dettagliata del modello di calcolo utilizzate e delle procedure secondo cui verranno svolte le attività sopra descritte.

ARTICOLO 8 - PREDISPOSIZIONE ED INVIO DEI DATI DI INDIVIDUAZIONE AREE CRITICHE (IA) E DEI PIANI DEGLI INTERVENTI DI CONTENIMENTO ED ABBATTIMENTO DEL RUMORE (PICAR)

Il DMA 29.11.2000 prescrive che il gestore dell'infrastruttura stradale informi gli enti locali relativamente alle attività svolte, trasmettendo i dati in modo formale, al fine di accogliere eventuali osservazioni e contributi. In particolare si prevedono due distinte fasi, e precisamente:

- fase 1 : la società o l'ente gestore individua le aree dove sia stimato o rilevato il superamento dei limiti previsti e trasmette i dati relativi ai comuni e alla regione competente o all'autorità da essa indicata (DMA 29.11.2000, art. 2, par. 2, comma a1)
- fase 2 : la società o l'ente gestore entro i successivi diciotto mesi presenta ai comuni interessati ed alla regione competente o all'autorità da essa indicata il piano di contenimento e abbattimento del rumore (DMA 29.11.2000, art. 2, par. 2, comma a2).

Documenti da inviare (su supporto cartaceo ed elettronico) ai Comuni ed alla regione Friuli Venezia Giulia, relativi alla fase 1

- mappe di inquadramento delle aree in esame, nelle cui tavole sono rappresentati i confini comunali, le infrastrutture di trasporto interessate (di Friuli Venezia Giulia Strade e degli altri gestori), le fasce A e B di pertinenza acustica, i ricettori residenziali, i ricettori particolarmente sensibili;
- mappe di conflitto, nelle cui tavole sono individuati con opportuni simboli o cromatismi tutti i ricettori in cui sia stato stimato un superamento dei limiti diurni;
- mappe di conflitto, nelle cui tavole sono individuati con opportuni simboli o cromatismi tutti i ricettori in cui sia stato stimato un superamento dei limiti notturni;
- mappe dei livelli di inquinamento acustico relativo al periodo di riferimento diurno alla quota di riferimento di 4 m, nelle cui tavole sono riportate le isoipse con passo 5 db(A);
- mappe dei livelli di inquinamento acustico relativo al periodo di riferimento notturno alla quota di riferimento di 4 m, nelle cui tavole sono riportate le isoipse con passo 5 db(A).

Tutte le mappe devono essere elaborate sulla base della Carta Tecnica Regionale Numerica, utilizzando una scala 1:5000.

Documenti da inviare (su supporto cartaceo ed elettronico) ai Comuni ed alla regione Friuli Venezia Giulia, relativi alla fase 2

- mappe degli interventi, nelle cui tavole sono individuati con opportuni simboli o cromatismi le azioni di bonifica acustica previste dal PICAR;
- mappe di esposizione, nelle cui tavole sono individuate con opportuni simboli o cromatismi le condizioni di criticità o non criticità dei ricettori in relazione ai limiti diurni, in condizioni di post-operam (ovvero dopo la realizzazione degli interventi previsti nel PICAR);
- mappe di esposizione, nelle cui tavole sono individuate con opportuni simboli o cromatismi le condizioni di criticità o non criticità dei ricettori in relazione ai limiti notturni, in condizioni di post-operam (ovvero dopo la realizzazione degli interventi previsti nel PICAR);
- mappe dei livelli di inquinamento acustico in condizioni di post-operam (ovvero dopo la realizzazione degli interventi previsti nel PICAR) relative al periodo di riferimento diurno alla quota di riferimento di 4 m, nelle cui tavole sono riportate le isoipse con passo 5 db(A);
- mappe dei livelli di inquinamento acustico in condizioni di post-operam (ovvero dopo la realizzazione degli interventi previsti nel PICAR) relative al periodo di riferimento notturno alla quota di riferimento di 4 m, nelle cui tavole sono riportate le isoipse con passo 5 db(A);
- tabelle degli indici di priorità degli interventi, calcolati secondo le procedure previste dal DMA 29.11.2000
- tabelle dei costi degli interventi: per tale parametro si specifica che tali dati dovranno essere calcolati sia applicando sia i costi unitari dedotti dall'allegato IV del DMA 29.11.2000 sia i costi unitari dedotti da analisi effettuate su interventi similari realizzati in ambito della regione Friuli Venezia Giulia;
- indicazione delle eventuali altre infrastrutture dei trasporti concorrenti all'immissione nelle aree in cui si abbia il superamento dei limiti, secondo le specifiche del DMA 29.11.2000;
- indicazione dei tempi di esecuzione;
- le motivazioni per eventuali interventi diretti sui ricettori.

La trasmissione dei dati relativi alla fase 2 deve essere effettuata entro 120 giorni dalla presentazione dei dati relativi alla fase 1; al termine della fase 1, e prima dell'invio dei dati relativi alla fase 2, dovranno inoltre essere organizzate a cura dell'Appaltatore quattro campagne di informazione rivolte ai Comuni ed organizzate su base provinciale. La predisposizione e l'invio di tutto quanto necessario a soddisfare i punti sopra descritti, sarà a completo carico dell'Appaltatore.

In fase di offerta, l'Appaltatore deve fornire la descrizione dettagliata delle procedure secondo cui verranno svolte le attività sopra descritte.

ARTICOLO 9 - MAPPATURA ACUSTICA (MA) E PIANI DI AZIONE (PA) SECONDO DECRETO LEGISLATIVO N. 194 DEL 19.08.2004

Per la realizzazione della mappatura si dovrà utilizzare il modello acustico previsionale utilizzato per lo svolgimento delle attività di cui al paragrafo 6.1, ritenendo valide sia la taratura che la validazione del modello operate in fase di identificazione delle aree critiche. Nelle tabelle seguenti sono riportati i parametri di calcolo che devono essere impostati per l'esecuzione della mappatura acustica orizzontale e per la determinazione dei livelli di rumore in facciata ai sensi del decreto legislativo n. 194 del 18.03.2005:

La mappatura acustica deve essere realizzata relativamente all'anno solare 2008 (dati di traffico).

Mappatura orizzontale

PARAMETRI DI CALCOLO	VALORI
Modello previsionale	NMPB-Routes-96 citato nella norma francese XPS 31-133
Periodi di riferimento:	
▪ diurno	06.00 – 20.00
▪ serale	20.00 – 22.00
▪ notturno	22.00 – 06.00
Indicatori acustici	L _{den} Livello continuo equivalente a lungo termine ponderato A, determinato sull'insieme dei periodi giornalieri di un anno
	L _{night} Livello continuo equivalente ponderato A, determinato sull'insieme dei periodi notturni di un anno
Periodo di osservazione	Annuale

Punti ricettori:	
▪ altezza di riferimento	4 m
▪ grigliato di calcolo	10 m all'interno degli agglomerati
	25 m all'esterno degli agglomerati

Livelli di immissione in facciata:

PARAMETRI DI CALCOLO	VALORI
Modello previsionale	NMPB-Routes-96 citato nella norma francese "XPS 31-133"
Periodi di riferimento:	
▪ diurno	06.00 – 20.00
▪ serale	20.00 – 22.00
▪ notturno	22.00 – 06.00
Indicatori acustici	L _{den} Livello continuo equivalente a lungo termine ponderato A, determinato sull'insieme dei periodi giornalieri di un anno
	L _{night} Livello continuo equivalente a lungo termine ponderato A, determinato sull'insieme dei periodi notturni di un anno
Periodo di osservazione	Annuale
Punti ricettori:	
▪ altezza di riferimento	4 m
Frequenza spaziale	Orizzontale: 1 solo punto per facciata
	Verticale: solo a 4 m di altezza dal suolo
Distanza dalla facciata	2 m
Riflessione facciata retrostante	Assente

I parametri che devono essere valutati sono:

- popolazione esposta;
- livelli di esposizione della facciata più esposta;
- estensione del territorio esposto;
- mappe di rumore, espresse tramite i parametri L_{den} e L_{night} calcolate a 4 metri di altezza dal suolo.

Il calcolo della popolazione esposta, deve essere eseguito moltiplicando la superficie abitabile complessiva di ogni edificio (prodotto tra l'area in pianta di ogni abitazione residenziale per il numero di piani) per il rapporto tra gli indici statistici del censimento ISTAT 2001, numero dei residenti e superficie delle abitazioni occupate da residenti; riferiti alla sezioni di censimento di appartenenza dell'edificio residenziale. I risultati del calcolo devono essere arrotondati al centinaio.

I valori di superficie totale esposta (espressa in km²) e il numero totale stimato, arrotondato al centinaio, di abitazioni esposte ai valori precedenti possono essere valutate direttamente dalle mappe di rumore con elaborazioni in ambiente cartografico. Il numero di persone residenti nelle abitazioni, arrotondate al centinaio, devono essere stimate come in precedenza.

Per quanto riguarda i piani di azione, PA, essi devono recepire gli interventi individuati nei piani degli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore, PICAR, sia che si tratti di interventi sulle vie di propagazione, sui ricettori o sulla sorgente. **Successivamente occorre ripetere la procedura di modellizzazione per il ricalcolo dei parametri a), b), c) e d) in condizioni di post-operam.**

La mappatura acustica ed i piani di azione ai sensi del Decreto legislativo n. 194 del 18.09.2005 devono essere eseguiti relativamente a tutte **le tratte stradali in gestione di Friuli Venezia Giulia Strade con un traffico medio annuo superiore ai 6**

6.000.000 di veicoli.

Il format di output grafico utilizzato per la trasmissione dei dati alla regione Friuli Venezia Giulia, sarà successivamente concordato fra Appaltatore ed Friuli Venezia Giulia Strade. Si specifica comunque che le restituzioni grafiche e tabellare finali, dovranno riportare tutte le informazioni necessarie a soddisfare i requisiti specificati nel decreto legislativo n. 194 del 19.08.2005..

In fase di offerta, l'Appaltatore deve fornire la descrizione dettagliata del modello di calcolo utilizzate e delle procedure secondo cui verranno svolte le attività sopra descritte.

ARTICOLO 10 - PREDISPOSIZIONE ED INVIO DEI DATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA (MA) E DEI PIANI DI AZIONE (PA) SECONDO DECRETO LEGISLATIVO N. 194 DEL 19.08.2005

In questo Il Decreto legislativo n. 194 del 19.08.2005 prevede che Friuli Venezia Giulia Strade trasmetta alla regione Friuli Venezia Giulia i seguenti dati:

- una descrizione generale della strada, riportante ubicazione, dimensioni e flussi di traffico;
- una caratterizzazione dell'area circostante: agglomerati, paesi, campagna o altro, informazioni su assetto territoriale, altre principali sorgenti di rumore;
- i programmi di contenimento del rumore attuati in passato e le misure antirumore in atto;
- i metodi di calcolo o di misurazione applicati;
- il numero totale stimato, arrotondato al centinaio, di persone che occupano abitazioni situate al di fuori degli agglomerati esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di L_{den} in db a 4 m di altezza e sulla facciata più esposta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75;
- il numero totale stimato, arrotondato al centinaio, di persone che occupano abitazioni situate al di fuori degli agglomerati urbani esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di L_{night} in db a 4 m di altezza sulla facciata più esposta: 50-54, 55-59, 60-64, 65- 69, > 70;
- la superficie totale, in km², esposta a livelli di L_{den} rispettivamente superiori a 55, 65 e 75 db. Occorre inoltre fornire il numero totale stimato, arrotondato al centinaio, di abitazioni e il numero totale stimato di persone, arrotondato al centinaio, presenti in ciascuna zona. Le cifre includono gli agglomerati;
- le curve di livello 55 e 65 db su una o più mappe, che devono comprendere informazioni sull'ubicazione di paesi, città e agglomerati all'interno delle curve di livello;
- una sintesi del piano d'azione che contempili almeno i seguenti aspetti
 - l'autorità competente;
 - il contesto giuridico;
 - il valore limite in vigore;
 - una sintesi dei risultati della mappatura acustica;
 - una valutazione del numero stimato di persone esposte al rumore, l'individuazione dei problemi e delle situazioni da migliorare;
 - un resoconto delle consultazioni pubbliche organizzate ai sensi dell'art. 8 (informativa al pubblico);
 - le misure antirumore già in atto e i progetti in preparazione;
 - gli interventi pianificati dalle autorità competenti per i successivi cinque anni, comprese le misure volte alla conservazione delle aree silenziose;
 - la strategia di lungo termine;
 - le informazioni di carattere finanziario, ove disponibili;
 - i fondi stanziati, analisi costi- efficacia e costi-benefici;
 - le disposizioni per la valutazione dell'attuazione e dei risultati del piano d'azione.

I dati (su supporto cartaceo ed in formato elettronico) dovranno utilizzare come sistema di riferimento delle coordinate quanto già previsto nel presente Capitolato Tecnico. Il formato previsto per i dati geografici raster è, a scelta, tra i formati standard tif, jpg, etc. Qualunque sia il formato utilizzato e restituito, il file raster deve essere comunque georeferenziato nel sistema di riferimento indicato al punto precedente. Il formato di fornitura previsto per i dati geografici vettoriali è lo shapefile.

Le mappe fornite (isoipse L_{den} ed L_{night}) devono essere consegnate, oltre che su supporto cartaceo ed in digitale vettoriale, in versione digitale in formato pdf. Il formato delle stampe deve essere standard (AO, A1, A2, A3, A4); è consigliabile un formato che ottimizzi il numero delle mappe prodotte. La scala delle mappe deve essere scelta garantendo una chiara leggibilità del contenuto della mappa stessa. Le mappe devono riportare almeno le seguenti informazioni: gestore dell'infrastruttura, scala di rappresentazione, orientamento geografico, data, quadro di insieme dei fogli con l'indicazione del foglio a cui la mappa corrisponde nel caso in cui la mappa sia suddivisa su più fogli. Le mappe devono riportare come sfondo cartografico di riferimento, le ortofoto o la Carta Tecnica Regionale Numerica, CTRN.

Nell'ambito delle procedure prescritte decreto legislativo n. 194 del 19.08.2005, occorre anche predisporre una idonea informazione al pubblico per la divulgazione dei risultati ottenuti dall'elaborazione delle mappe acustiche. Tale informazione deve includere tutti i dati precedentemente descritti al presente paragrafo, integrati da ulteriori indicazioni e rappresentazioni grafiche

dei risultati che consentano un'agevole ed immediata valutazione del clima acustico dell'area analizzata, e precisamente mappe di rumore, di superamenti dei valori limite, di efficacia degli interventi.

Il format di output grafico utilizzato per la trasmissione dei dati, sarà successivamente concordato fra Appaltatore e Friuli Venezia Giulia Strade. Si specifica comunque che le restituzioni grafiche finali, dovranno riportare tutte le informazioni desunte dalle tabelle descritte nell'articolo 13 tramite opportuni codici cromatici e/o simboli.

In fase di offerta, l'Appaltatore deve fornire la descrizione dettagliata delle procedure secondo cui verranno svolte le attività sopra descritte.

ARTICOLO 11 - SISTEMA INFORMATIVO GEOGRAFICO

Ai fini di utilizzo interno dei dati di rilievo ed elaborazione consegnati, la successiva analisi delle stesse e la gestione del sistema viario in ordine alle problematiche legate alle politiche di Contenimento del Rumore, si richiede la realizzazione di un Sistema Informativo Geografico definito sulla struttura territoriale di Friuli Venezia Giulia Strade e gestibile in totale autonomia dalla stessa. Tale sistema costituisce la base per l'informativa al pubblico, secondo Decreto legislativo n. 194 del 19.08-2005.

11.1 Sistema Informativo: Definizioni e Requisiti del Sistema Software

Sulla base di quanto predisposto per la realizzazione delle attività di cui agli articoli 8 e 10, utilizzando tecnologie di rappresentazione ambientale geografica (saranno valutati con favore gli utilizzi di sistemi Open Source, dettagliatamente documentati), si dovrà costituire un sistema di archiviazione e gestione dei dati consegnati su piattaforma web (intranet) utilizzabili dal personale di Friuli Venezia Giulia Strade per le politiche di controllo ed attuazione dei piani di abbattimento e contenimento del rumore. In particolare dovranno essere perseguiti i seguenti obiettivi:

- archivio database geografico e di dati strutturato e consultabile secondo uno schema Entity-Relationship documentato;
- set di strumenti di consultazione semplici ed intuitivi;
- completezza delle informazioni;
- copertura geografica completa dell'area interessata dalla rete stradale;
- sistema di produzione di reportistica direzionale;
- scalabilità del sistema;
- requisiti di sicurezza e privacy dei dati;
- gestione degli accessi secondo profilazione gerarchica;
- possibilità di consultazione (mediante autenticazione) anche da rete web per utenti autorizzati (anche esterni);
- numero utenti interni minimo di 20 unità ed utenti esterni pari a 5 unità;
- possibilità di interrogazione dell'archivio dati con semplici inquiry;
- rappresentazione della cartografia numerica e raster utilizzata nella raccolta ed elaborazione dei dati;
- individuazione e rappresentazione delle caratteristiche topografiche e morfologiche del territorio interessato;
- dati acustici di misurazione, modellizzazione e classificazione acustica della rete e dei ricettori;
- caratteristiche delle pavimentazioni stradali (non solo in termini di indicatori, ma anche in termini qualitativi e di distribuzione morfologica e di caratteristica realizzativa).

11.2 Sistema Informativo: caratteristiche e requisiti del sistema hardware

Il sistema hardware richiesto dovrà permettere agli operatori di Friuli Venezia Giulia Strade di consultare dati ed informazioni mantenendo i client hardware attualmente in essere. Tali sistemi saranno comunque rispondenti alle caratteristiche minime di seguito riportate. Dovranno essere fornite tutte le componenti necessarie alla strutturazione di un server su cui possano essere depositati ed archiviati dati ed informazioni ed installate tutte le applicazioni necessarie all'utilizzo del sistema. In particolare:

- hardware server (si vedano di seguito i requisiti richiesti);
- hardware di storage delle informazioni e dei dati, dimensionato secondo necessità del progetto;
- sistema operativo del server (Windows server 2008);

- applicativo DBMS (comprensivo delle licenze di connessione di almeno 20 utenti e di un client di manutenzione);
- hardware ed applicativi di back-up delle informazioni (si richiede la redazione completa di un piano di archiviazione);
- applicativi di supporto GIS al funzionamento del sistema (con almeno 20 licenze di consultazione e manutenzione delle informazioni);
- garanzia on-site del sistema completo.

In merito ai requisiti minimi del **Server**, si indica di seguito una configurazione di riferimento:

- Processore: Intel Xeon Quad-Core 2,5 Ghz
- Ram: 4 GB
- Unità ottica DVD-ROM
- Cache: 12 MB
- Schede di rete: 2 x 10/100/1000 Mbit
- Hard disk: Capienza Minima di 2 Tbyte
- Sistema Operativo: Windows server 2008
- Alimentazione 2 Alimentatori ridondati
- Versione: Rack 19"
- Caratteristiche di configurazione dei **Client** della rete interna di Friuli Venezia Giulia Strade:
 - Pentium Core 2 Quad - 2,66 Ghz oppure AMD AM2 2Ghz
 - Microsoft Windows XP
 - Memoria di sistema (RAM): 2 GByte
 - Disco rigido: 250 GByte di spazio su disco
 - Scheda video 3D con 512 MB di VRAM o superiore
 - Risoluzione schermo 1280x1024, 16,8 milioni di colori a 32 bit
 - Microsoft Office
 - Lettore/Masterizzatore DVD

11.3 Sistema Informativo: Formazione del Personale

La fornitura comprenderà anche la formazione del personale addetto alla gestione del sistema nel suo complesso, da tenersi presso la sede di Friuli Venezia Giulia Strade, successivamente al collaudo del sistema. Sulla base delle esigenze operative di Friuli Venezia Giulia Strade, dovrà essere elaborato un calendario delle attività didattiche che preveda:

- analisi e recupero delle nozioni di base, quando l'utilizzo del sistema si leghi alle conoscenze di aree tecniche acustiche o informatiche (almeno 20 ore);
- valorizzazione delle problematiche lavorative dei singoli utenti (formazione in gruppi ristretti di 3-4 elementi);
- gestione delle informazioni inserite nel sistema.

Dovrà inoltre essere fornita la documentazione tecnica degli apparati e documentazione operativa (manuali operatore) del sistema, il tutto in lingua italiana.

L'offerta formativa prevederà l'impiego di docenti con referenze certificate nelle specifiche aree di attività e una gestione di supporto didattico affidata a tutor che affiancando il personale nelle attività di utilizzo del sistema, diventino un riferimento anche al termine dell'attività formativa.

ARTICOLO 12 - COLLAUDO

Ciascuna delle attività di monitoraggio acustico, realizzazione cartografia, classificazione acustica delle strade, calibrazione del modello ed individuazione aree critiche/redazione piani di contenimento del rumore, sarà oggetto di verifiche e collaudi sia preliminari che in corso d'opera che finali.

Nessuna operazione relativa alle singole fasi può essere iniziata se non a seguito di benestare scritto di Friuli Venezia Giulia Strade, in base ai controlli preliminari e alle risultanze positive del collaudo della fase precedente.

12.1 Collaudo preliminare

Dopo la consegna dei lavori e prima dell'inizio dei medesimi, Friuli Venezia Giulia Strade verificherà presso l'Appaltatore le seguenti voci.

Attività di monitoraggio acustico

- la strumentazione da utilizzare per i monitoraggi (microfoni, fonometri, software di acquisizione ed elaborazione dati, analizzatori di spettro, sistemi di archiviazione elettronica, sistemi GPS), siano conformi a quanto dichiarato dall'Appaltatore nella relazione tecnica allegata alla offerta e comunque adeguati, per le caratteristiche tecniche e numero, alla natura del lavoro;
- i software di elaborazione siano in grado di operare al minimo le analisi in frequenze in bande di ottava nella gamma tra 125 Hz e 4000 Hz e siano conformi a quanto dichiarato nella relazione tecnica allegata all'offerta,
- i certificati di taratura degli strumenti siano conformi a quanto disposto dal Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16 marzo 1998 e non anteriori di 1 anno dalla data di pubblicazione del bando.

Attività censimento e classificazione e elaborazioni cartografiche

Utilizzando le strumentazioni e il personale dell'Appaltatore si eseguiranno inoltre le seguenti operazioni di verifica di tipo analitico:

- controllo dell'inquadramento cartografico del materiale consegnato;
- controllo degli algoritmi di trasformazione di coordinate;
- verifica algoritmi di analisi e catalogazione degli oggetti cartografici (con particolare riferimento al censimento ed alla restituzione delle quote degli edifici).

Attività di rilievo pavimentazioni

- la strumentazione di rilevamento e realizzazione, i relativi dispositivi di navigazione (GPS, IMU ed odometro) siano conformi a quanto dichiarato dall'Appaltatore nella relazione tecnica allegata alla offerta e comunque adeguati, per le caratteristiche tecniche ed i parametri di missione dichiarati, alla natura del lavoro;
- taratura odometro di precisione per la distanza percorsa con tolleranza inferiore a 0,5 ‰ ed in particolare conforme ad ASTM E950 classe 1 per l'ottenimento di omogeneità di rilievo anche in zone non coperte da sistema GPS (gallerie, zone a forte alberatura,...) con una verifica della tolleranza dell'odometro, come in ASTM E950, per esempio mediante percorrenza di una tratta di lunghezza nota;
- la procedura da impiegare per il censimento e la catalogazione delle caratteristiche della pavimentazione;
- l'algoritmo per l'attribuzione alle caratteristiche stradali di una progressiva convenzionale.

12.2 Collaudo in corso d'opera

Durante l'esecuzione delle attività, l'Appaltatore deve fornire a Friuli Venezia Giulia Strade un prospetto temporale delle attività in modo da consentire a Friuli Venezia Giulia Strade di effettuare i controlli di seguito riportati.

Attività di monitoraggio acustico

- i rilievi siano stati eseguiti da un tecnico competente in acustica ai sensi dei commi 6) e 7) dell'art. 2 della legge quadro 447 del 1995;
- i rilievi siano stati eseguiti rispettando le specifiche riportate nelle Norme Tecniche del presente Capitolato;
- i certificati di taratura degli strumenti siano conformi a quanto disposto dal Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16 marzo 1998 e non anteriori di 1 anno dalla data di pubblicazione del bando.

Attività censimento e classificazione e elaborazioni cartografiche

Utilizzando le strumentazioni e il personale dell'Appaltatore si eseguiranno inoltre le seguenti operazioni di verifica di tipo analitico:

- controllo che le codifiche degli elementi e delle entità memorizzati siano conformi a quanto prescritto nel Capitolato Tecnico;

- controllo che gli attributi alfanumerici associati ad ogni oggetto siano tutti e soli quelli previsti per l'oggetto stesso;
- controllo che non ci siano oggetti duplicati;
- controllo che non ci siano sovrapposizioni non previste tra oggetti;

Verranno eseguite inoltre sui files oggetto della consegna, i seguenti controlli formali:

- controllo che le codifiche degli elementi e delle entità presenti nel file siano previste nel Capitolato Tecnico;
- controllo che le entità "edifici" contengano la quota di gronda;
- controllo della corretta organizzazione e contenuto dei files di output;
- verifica della documentazione sulle caratteristiche del veicolo rilevatore impiegato per la ricognizione.

Di norma il collaudo ha esito favorevole quando non più del 10% degli elementi esaminati risulta errato o fuori tolleranza. Per quei collaudi per i quali non si può stabilire un rapporto percentuale, il giudizio motivato di Friuli Venezia Giulia Strade è vincolante.

Qualora la percentuale degli elementi errati o fuori tolleranza risulti, per il campione esaminato, compresa fra il 10% e il 15%, a giudizio di Friuli Venezia Giulia Strade si può estendere il collaudo ad un successivo campione. Se anche l'esame del secondo campione dà risultato sfavorevole, la fase oggetto del collaudo viene rifiutata. Se invece i dati fuori tolleranza del complesso dei due campioni rientrano nei limiti del 5%, gli elaborati vengono accettati e, a tutti gli effetti, il risultato del collaudo viene considerato favorevole.

Attività di rilievo pavimentazioni

- taratura odometro di precisione per la distanza percorsa con tolleranza inferiore a 0,5 ‰ ed in particolare conforme ad ASTM E950 classe 1 per l'ottenimento di omogeneità di rilievo anche in zone non coperte da sistema GPS (gallerie, zone a forte alberatura,...) con una verifica della tolleranza dell'odometro, come in ASTM E950, per esempio mediante percorrenza di una tratta di lunghezza nota;
- la procedura da impiegare per il censimento e la catalogazione delle caratteristiche della pavimentazione;
- l'algoritmo per l'attribuzione alle caratteristiche stradali di una progressiva convenzionale.
- la corretta restituzione delle pertinenze e le caratterizzazioni sulla rete stradale, mediante analisi di campioni significativi ed eventuali ispezioni in situ.

12.3 Collaudo finale

Il collaudo in corso d'opera con esito positivo di entrambe le fasi cartografiche, di rilievo acustico infrastruttura stradale e monitoraggi acustici, è propedeutico all'esecuzione del collaudo finale.

Il collaudo finale sarà eseguito secondo la seguente procedura:

verifica della accuratezza del modello mediante confronto fra i dati forniti dall'Appaltatore ed i valori risultanti dal calcolo acustico effettuato da Friuli Venezia Giulia Strade tramite i codici di calcolo forniti dall'Appaltatore.

Il modello sarà ritenuto idoneo se:

- nei punti P_R lo scarto quadratico medio fra dati sperimentali e dati di calcolo è inferiore a $\pm 0,5$ dB(A);
- nei punti P_S lo scarto quadratico medio fra dati sperimentali e dati di calcolo è inferiore a $\pm 1,5$ dB(A);
- nei punti P_V lo scarto fra dati sperimentali e dati di calcolo è inferiore a $\pm 3,0$ dB(A) in tutti i punti di verifica;

Su un campione di estensione compreso fra 20 e 50 km, scelto a discrezione di Friuli Venezia Giulia Strade, saranno verificati i risultati forniti dall'Appaltatore mediante confronto con i valori risultanti dal calcolo acustico effettuato da Friuli Venezia Giulia Strade tramite i codici di calcolo di cui all'articolo 6.

Il confronto riguarderà i seguenti parametri:

- 1) verifica delle procedure di calcolo :relativamente alla definizione dei limiti calcolati secondo DMA 29.11.2000, sarà ammessa una tolleranza di ± 1.0 db(A) per non più del 10% dei ricettori;
- 2) verifica aree critiche : relativamente all'individuazione dei ricettori critici (ovvero quelli in corrispondenza dei quali si verifica un superamento dei limiti ammissibili), sarà ammessa una tolleranza di $\pm 5\%$ relativamente al numero di ricettori critici.

ARTICOLO 13 – FORMAT DI RESTITUZIONE DEI DATI

Le tabelle di seguito elencate dovranno essere restituite tramite un file Ascii (file di testo con estensione txt) strutturato in forma di tabella (colonne separate da carattere di tabulazione), secondo le specifiche di seguito descritte.

CODIFICA CAMPI:

- **Numerico:** è abbreviato con NUM(i,d), dove per “i” si intende il numero di cifre intere e per “d” si intende il numero dei decimali.
- **Alfanumerico:** è abbreviato con TXT(c), dove per “c” si intende il numero di caratteri.
- **Enumerato:** è un campo numerico intero, per il quale nel documento vengono elencati sia i valori ammissibili, sia la descrizione di ciascun valore per esteso. Nel file Ascii deve essere inserito solamente il valore.

1 - MONITORAGGI ACUSTICI DI CALIBRAZIONE DEL MODELLO

- Tabella **PUNTI_PRPS.txt**

CAMPO	CONTENUTO	CODIFICA
STRADA	Codice della strada	TXT(20)
COMUNE	Codice ISTAT del Comune	TXT(6)
PUNTO_MISURA	Codice univoco del punto di misura P _R o P _S (esempio: PR01)	TXT(4)
PROGRESSIVA	Progressiva convenzionale punto di rilievo (m)	NUM(7,2)
GEO_X	Coordinata Long (UTM)	NUM(7,1)
GEO_Y	Coordinata Lat (UTM)	NUM(7,1)
GEO_Z	Quota Geoidica	NUM(4,1)
ALTEZZA	Altezza in metri dal piano stradale (per i punti Pr) Altezza sul piano di campagna (per i punti Ps)	NUM(2,1)

- Tabella **RELAZIONE_PRPS.txt**

CAMPO	CONTENUTO	CODIFICA
PR	Codice univoco dei punti di misura P _{Rnn}	TXT(4)
PS	Codice univoco dei punti di misura P _{Snn} collegati al P _{Rnn}	TXT(4)

- Tabella **MONITORAGGIO_CALIBRAZIONE.txt**

CAMPO	CONTENUTO	CODIFICA
PUNTO_PS	Identificativo univoco dei punti di misura P _{SXX} collegati al P _{RXX}	TXT(4)
INIZIO_RILIEVO	Data e ora di acquisizione in formato: anno-mese-giorno-ora-minuti-secondi (aaaa-mm-gg-hh-mm-ss)	TXT(19)
FINE_RILIEVO	Data e ora di acquisizione in formato: anno-mese-giorno-ora-minuti-secondi (aaaa-mm-gg-hh-mm-ss)	TXT(19)
DURATA	Durata acquisizione in formato ora-minuti-secondi (hhh-mm-ss)	TXT(9)
L_EQ_D_16H_1	Livello equivalente ponderato A diurno 16h giorno 1	NUM(3,1)
L_EQ_D_16H_2	Livello equivalente ponderato A diurno 16h giorno 2	NUM(3,1)
L_EQ_D_16H_3	Livello equivalente ponderato A diurno 16h giorno 3	NUM(3,1)
L_EQ_D_16H_4	Livello equivalente ponderato A diurno 16h giorno 4	NUM(3,1)
L_EQ_D_16H_5	Livello equivalente ponderato A diurno 16h giorno 5	NUM(3,1)
L_EQ_D_16H_6	Livello equivalente ponderato A diurno 16h giorno 6	NUM(3,1)
L_EQ_D_16H_7	Livello equivalente ponderato A diurno 16h giorno 7	NUM(3,1)
L_EQ_D16H_S	Livello equivalente ponderato A diurno 16h su base settimanale	NUM(3,1)
L_EQ_D_14H_1	Livello equivalente ponderato A diurno 14h giorno 1	NUM(3,1)
L_EQ_D_14H_2	Livello equivalente ponderato A diurno 14h giorno 2	NUM(3,1)
L_EQ_D_14H_3	Livello equivalente ponderato A diurno 14h giorno 3	NUM(3,1)
L_EQ_D_14H_4	Livello equivalente ponderato A diurno 14h giorno 4	NUM(3,1)
L_EQ_D_14H_5	Livello equivalente ponderato A diurno 14h giorno 5	NUM(3,1)

L_EQ_D_14H_6	Livello equivalente ponderato A diurno 14h giorno 6	NUM(3,1)
L_EQ_D_14H_7	Livello equivalente ponderato A diurno 14h giorno 7	NUM(3,1)
L_EQ_D14H_S	Livello equivalente ponderato A diurno 14h su base settimanale	NUM(3,1)
L_EQ_E_1	Livello equivalente ponderato A serale giorno 1	NUM(3,1)
L_EQ_E_2	Livello equivalente ponderato A serale giorno 2	NUM(3,1)
L_EQ_E_3	Livello equivalente ponderato A serale giorno 3	NUM(3,1)
L_EQ_E_4	Livello equivalente ponderato A serale giorno 4	NUM(3,1)
L_EQ_E_5	Livello equivalente ponderato A serale giorno 5	NUM(3,1)
L_EQ_E_6	Livello equivalente ponderato A serale giorno 6	NUM(3,1)
L_EQ_E_7	Livello equivalente ponderato A serale giorno 7	NUM(3,1)
L_EQ_E_S	Livello equivalente ponderato A serale su base settimanale	NUM(3,1)
L_EQ_N_1	Livello equivalente ponderato A notturno giorno 1	NUM(3,1)
L_EQ_N_2	Livello equivalente ponderato A notturno giorno 2	NUM(3,1)

CAMPO	CONTENUTO	CODIFICA
PUNTO PR	Identificativo univoco del punti di misura P _S XX collegati al P _R XX	TXT(4)
TEMPO_INIZIALE	Data e ora di acquisizione in formato: anno-mese-giorno-ora-minuti-secondi (aaaa-mm-gg-hh-mm-ss)	TXT(19)
TEMPO_FINALE	Data e ora di acquisizione in formato: anno-mese-giorno-ora-minuti-secondi (aaaa-mm-gg-hh-mm-ss)	TXT(19)
DURATA_MISURA	Durata acquisizione in formato ora-minuti-secondi (hhh-mm-ss)	TXT(9)
L_EQ_D_16H_1	Livello equivalente ponderato A diurno 16h giorno 1	NUM(3,1)
L_EQ_D_16H_2	Livello equivalente ponderato A diurno 16h giorno 2	NUM(3,1)
L_EQ_D_16H_3	Livello equivalente ponderato A diurno 16h giorno 3	NUM(3,1)
L_EQ_D_16H_4	Livello equivalente ponderato A diurno 16h giorno 4	NUM(3,1)
L_EQ_D_16H_5	Livello equivalente ponderato A diurno 16h giorno 5	NUM(3,1)
L_EQ_D_16H_6	Livello equivalente ponderato A diurno 16h giorno 6	NUM(3,1)
L_EQ_D_16H_7	Livello equivalente ponderato A diurno 16h giorno 7	NUM(3,1)
L_EQ_D16H_S	Livello equivalente ponderato A diurno 16h su base settimanale	NUM(3,1)
L_EQ_E_1	Livello equivalente ponderato A serale giorno 1	NUM(3,1)
L_EQ_E_2	Livello equivalente ponderato A serale giorno 2	NUM(3,1)
L_EQ_E_3	Livello equivalente ponderato A serale giorno 3	NUM(3,1)
L_EQ_E_4	Livello equivalente ponderato A serale giorno 4	NUM(3,1)
L_EQ_E_5	Livello equivalente ponderato A serale giorno 5	NUM(3,1)
L_EQ_E_6	Livello equivalente ponderato A serale giorno 6	NUM(3,1)
L_EQ_E_7	Livello equivalente ponderato A serale giorno 7	NUM(3,1)
L_EQ_E_S	Livello equivalente ponderato A serale su base settimanale	NUM(3,1)
L_EQ_N_1	Livello equivalente ponderato A notturno giorno 1	NUM(3,1)
L_EQ_N_2	Livello equivalente ponderato A notturno giorno 2	NUM(3,1)
L_EQ_N_3	Livello equivalente ponderato A notturno giorno 3	NUM(3,1)
L_EQ_N_4	Livello equivalente ponderato A notturno giorno 4	NUM(3,1)
L_EQ_N_5	Livello equivalente ponderato A notturno giorno 5	NUM(3,1)
L_EQ_N_6	Livello equivalente ponderato A notturno giorno 6	NUM(3,1)
L_EQ_N_7	Livello equivalente ponderato A notturno giorno 7	NUM(3,1)
L_EQ_N_S	Livello equivalente ponderato A notturno su base settimanale	NUM(3,1)

- Tabella MONITORAGGIO_CALIBRAZIONE_FREQUENZE.txt

CAMPO	CONTENUTO	CODIFICA
PUNTO_MISURA	Identificativo univoco del punto di misura P _R XX o P _S XX	TXT(4)
INIZIO	Data e ora di acquisizione in formato: anno-mese-giorno-ora-minuti-secondi (aaaa-mm-gg-hh-mm-ss)	TXT(19)
FINE	Data e ora di acquisizione in formato: anno-mese-giorno-ora-minuti-secondi (aaaa-mm-gg-hh-mm-ss)	TXT(19)
DURATA	Durata acquisizione in formato ora-minuti-secondi (hhh-mm-ss)	TXT(9)
NOTE	Annotare eventuali eventi anomali e durevoli nel tempo di riferimento, che inficiano la misurazione	TXT(1024)

GIORNO	Giorno della settimana cui si riferisce il dettaglio acustico	Enumerato 1 = domenica 2 = lunedì 3 = martedì 4 = mercoledì 5 = giovedì 6 = venerdì 7 = sabato
ORA	Ora della giornata cui si riferisce il dettaglio acustico	NUM(2,2)
L_EQUIVALENTE_TOTALE	Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A"	NUM(3,1)
L_EQ_50	Livello continuo equivalente di pressione sonora nella banda 50 Hz	NUM(3,1)
L_EQ_63	Livello continuo equivalente di pressione sonora nella banda 63 Hz	NUM(3,1)
L_EQ_80	Livello continuo equivalente di pressione sonora nella banda 80 Hz	NUM(3,1)
L_EQ_100	Livello continuo equivalente di pressione sonora nella banda 100 Hz	NUM(3,1)
L_EQ_125	Livello continuo equivalente di pressione sonora nella banda 125 Hz	NUM(3,1)
L_EQ_160	Livello continuo equivalente di pressione sonora nella banda 160 Hz	NUM(3,1)
L_EQ_200	Livello continuo equivalente di pressione sonora nella banda 200 Hz	NUM(3,1)
L_EQ_250	Livello continuo equivalente di pressione sonora nella banda 250 Hz	NUM(3,1)
L_EQ_315	Livello continuo equivalente di pressione sonora nella banda 315 Hz	NUM(3,1)
L_EQ_400	Livello continuo equivalente di pressione sonora nella banda 400 Hz	NUM(3,1)
L_EQ_500	Livello continuo equivalente di pressione sonora nella banda 500 Hz	NUM(3,1)
L_EQ_630	Livello continuo equivalente di pressione sonora nella banda 630 Hz	NUM(3,1)
L_EQ_800	Livello continuo equivalente di pressione sonora nella banda 800 Hz	NUM(3,1)
L_EQ_1000	Livello continuo equivalente di pressione sonora nella banda 1000 Hz	NUM(3,1)
L_EQ_1250	Livello continuo equivalente di pressione sonora nella banda 1250 Hz	NUM(3,1)
L_EQ_1600	Livello continuo equivalente di pressione sonora nella banda 1600 Hz	NUM(3,1)
L_EQ_2000	Livello continuo equivalente di pressione sonora nella banda 2000 Hz	NUM(3,1)
L_EQ_2500	Livello continuo equivalente di pressione sonora nella banda 2500 Hz	NUM(3,1)
L_EQ_3150	Livello continuo equivalente di pressione sonora nella banda 3150 Hz	NUM(3,1)
L_EQ_4000	Livello continuo equivalente di pressione sonora nella banda 4000 Hz	NUM(3,1)
L_EQ_5000	Livello continuo equivalente di pressione sonora nella banda 5000 Hz	NUM(3,1)
L_EQ_6300	Livello continuo equivalente di pressione sonora nella banda 6300 Hz	NUM(3,1)
L_EQ_8000	Livello continuo equivalente di pressione sonora nella banda 8000 Hz	NUM(3,1)
L_EQ_10000	Livello continuo equivalente di pressione sonora nella banda 10000 Hz	NUM(3,1)

2 - MONITORAGGI DEI TRAFFICO E DEI PARAMETRI METEOROLOGICI PER LA CALIBRAZIONE DEL MODELLO

- Tabella STRUMENTI_MONITORAGGIO.txt

CAMPO	CONTENUTO	CODIFICA
PUNTO_MISURA	Identificativo univoco del punto di misura nel formato T _R XX	TXT(4)
STRUMENTO_MISURA	Identificativo univoco dello strumento di misura	TXT(10)
STRUMENTO_TIPOLOGIA	Classificazione strumento	Enumerato 1 = Strumento per rilievo fonometrico 2 = Analizzatore di spettro 3 = Centralina Meteo 4 = Centralina di traffico

▪ Tabella MONITORAGGIO_TRAFFICO_CALIBRAZIONE.txt

CAMPO	CONTENUTO	CODIFICA
STRADA	Codice della strada	TXT(20)
COMUNE	Codice ISTAT del Comune	TXT(6)
PUNTO_MISURA	Codice univoco del punto di misura T _R (esempio: TR01)	TXT(4)
PR_CORR	Codice del P _R di riferimento della rilevazione P _R XX	TXT(4)
GIORNO_SETTIMANA	Giorno della settimana cui si riferisce il dettaglio acustico	Enumerato 1 = domenica 2 = lunedì 3 = martedì 4 = mercoledì 5 = giovedì 6 = venerdì 7 = sabato
INIZIO_RILIEVO	Data e ora di acquisizione in formato: anno-mese-giorno-ora-minuti-secondi (aaaa-mm-gg-hh-mm-ss)	TXT(19)
FINE_RILIEVO	Data e ora di acquisizione in formato: anno-mese-giorno-ora-minuti-secondi (aaaa-mm-gg-hh-mm-ss)	TXT(19)
DURATA_MISURA	Durata acquisizione in formato ora-minuti-secondi (hhh-mm-ss)	TXT(9)
PROGRESSIVA	Progressiva convenzionale punto di rilievo (m)	NUM(7,2)
NUM_CORSIE	Numero totale corsie della strada/carreggiata	NUM(1,0)
NUM_CORSIE_MIS	Numero delle corsie della strada/carreggiata su cui è stata effettuata la misurazione	NUM(1,0)
TR_MEDIO_DIURNO_16H	Espressione del Traffico medio Diurno 16h	NUM(5,0)
VEL_DIURNA16H	Velocità media Diurna 16h	NUM(3,1)
TR_MEDIO_DIURNO_14H	Espressione del Traffico medio Diurno 14h	NUM(5,0)
VEL_DIURNA14H	Velocità media Diurna 14h	NUM(3,1)
TR_MEDIO_SERALE	Espressione del Traffico medio Serale	NUM(5,0)
VEL_SERALE	Velocità media Serale	NUM(3,1)
TR_MEDIO_NOTTURNO	Espressione del Traffico medio Notturno	NUM(5,0)
VEL_NOTTURNA	Velocità media Notturna	NUM(3,1)
PAVIMENTAZIONE	Tipo Pavimentazione	Enumerato 1 = Chiusa tradizionale, IRI <3 2 = Chiusa tradizionale, IRI >3 3 = Aperta drenante 4 = Giunti ponte o acciottolato
PENDENZA_LONG	Valore di Pendenza Longitudinale media nella tratta elementare della pavimentazione (in %)	Enumerato 0 = Compresa tra +/- 1% 2 = Compresa tra 2% e 3% 3 = Compresa tra 3% e 5% -2 = Compresa tra -2% e -3% -3 = Compresa tra -3% e -5%
TR_DIURNO16H_AUTO	Traffico DIURNO 16h (numero autovetture)	NUM(5,0)
VEL_DIURNA16H_AUTO	Velocità media Diurna 16h autovetture	NUM(3,1)
TR_DIURNO16H_2ASSI	Traffico DIURNO 16h (numero 2 assi)	NUM(5,0)
VEL_DIURNA16H_2ASSI	Velocità media Diurna 16h 2 assi	NUM(3,1)
TR_DIURNO16H_3ASSI	Traffico DIURNO 16h (numero 3 o più assi)	NUM(5,0)
VEL_DIURNA16H_3ASSI	Velocità media Diurna 16h (3 o più assi)	NUM(3,1)
TR_DIURNO16H_TIR	Traffico DIURNO 16h (numero autoarticolati)	NUM(5,0)
VEL_DIURNA16H_TIR	Velocità media Diurna 16h autoarticolati	NUM(3,1)
TR_DIURNO14H_AUTO	Traffico DIURNO 14h (numero autovetture)	NUM(5,0)
VEL_DIURNA14H_AUTO	Velocità media Diurna 14h autovetture	NUM(3,1)
TR_DIURNO14H_2ASSI	Traffico DIURNO 14h (numero 2 assi)	NUM(5,0)
VEL_DIURNA14H_2ASSI	Velocità media Diurna 14h 2 assi	NUM(3,1)
TR_DIURNO14H_3ASSI	Traffico DIURNO 14h (numero 3 o più assi)	NUM(5,0)
VEL_DIURNA14H_3ASSI	Velocità media Diurna 14h (3 o più assi)	NUM(3,1)
TR_DIURNO14H_TIR	Traffico DIURNO 14h (numero autoarticolati)	NUM(5,0)
VEL_DIURNA14H_TIR	Velocità media Diurna 14h autoarticolati	NUM(3,1)
TR_SERALE_AUTO	Traffico Serale (numero autovetture)	NUM(5,0)

VEL_SERALE_AUTO	Velocità media Serale autovetture	NUM(3,1)
TR_SERALE_2ASSI	Traffico Serale (numero 2 assi)	NUM(5,0)
VEL_SERALE_2ASSI	Velocità media Serale (numero 2 assi)	NUM(3,1)
TR_SERALE_3ASSI	Traffico Serale (numero 3 o più assi)	NUM(5,0)
VEL_SERALE_3ASSI	Velocità media Serale (3 o più assi)	NUM(3,1)
TR_SERALE_TIR	Traffico Serale (numero autoarticolati)	NUM(5,0)
VEL_SERALE_TIR	Velocità media Serale autoarticolati	NUM(3,1)
TR_NOTTURNO_AUTO	Traffico NOTTURNO (numero autovetture)	NUM(5,0)
VEL_NOTTURNA_AUTO	Velocità media Notturna autovetture	NUM(3,1)
TR_NOTTURNO_2ASSI	Traffico NOTTURNO (numero 2 assi)	NUM(5,0)
VEL_NOTTURNA_2ASSI	Velocità media Notturna (numero 2 assi)	NUM(3,1)
TR_NOTTURNO_3ASSI	Traffico NOTTURNO (numero 3 o più assi)	NUM(5,0)
VEL_NOTTURNA_3ASSI	Velocità media Notturna (3 o più assi)	NUM(3,1)
TR_NOTTURNO_TIR	Traffico NOTTURNO (numero autoarticolati)	NUM(5,0)
VEL_NOTTURNA_TIR	Velocità media Notturna autoarticolati	NUM(3,1)
ANNOTAZIONI	Eventuali note di rilievo	TXT(1024)

- Tabella PUNTI_MONITORAGGIO_TRAFFICO_CALIBRAZIONE_SETTIMANALE.txt

CAMPO	CONTENUTO	CODIFICA
STRADA	Identificativo della strada	TXT(20)
COMUNE	Identificativo ISTAT del Comune	TXT(6)
PUNTO_MISURA	Identificativo univoco del punto di misura nel formato T _R XX	TXT(4)
PR_CORR	Codice del P _R di riferimento della rilevazione P _R XX	TXT(4)
INIZIO_RILIEVO	Data e ora di acquisizione in formato: anno-mese-giorno-ora-minuti-secondi (aaaa-mm-gg-hh-mm-ss)	TXT(19)
FINE_RILIEVO	Data e ora di acquisizione in formato: anno-mese-giorno-ora-minuti-secondi (aaaa-mm-gg-hh-mm-ss)	TXT(19)
DURATA_MISURA	Durata acquisizione in formato ora-minuti-secondi (hhh-mm-ss)	TXT(9)
PROGRESSIVA	Progressiva convenzionale punto di rilievo (m)	NUM(3,3)
NUM_CORSIE	Numero totale corsie della strada/carreggiata	NUM(1,0)
NUM_CORSIE_MIS	Numero delle corsie della strada/carreggiata su cui è stata effettuata la misurazione	NUM(1,0)
TR_MEDIO_DIURNO_16H_S	Espressione del Traffico medio Diurno 16h settimanale	NUM(5,0)
VEL_DIURNA16H_S	Velocità media Diurna 16h su base settimanale	NUM(3,1)
TR_MEDIO_DIURNO_14H_S	Espressione del Traffico medio Diurno 14h settimanale	NUM(5,0)
VEL_DIURNA14H_S	Velocità media Diurna 14h settimanale	NUM(3,1)
TR_MEDIO_SERALE_S	Espressione del Traffico medio Serale settimanale	NUM(5,0)
VEL_SERALE_S	Velocità media Serale settimanale	NUM(3,1)
TR_MEDIO_NOTTURNO_S	Espressione del Traffico medio Notturmo settimanale	NUM(5,0)
VEL_NOTTURNA_S	Velocità media Notturna settimanale	NUM(3,1)
PAVIMENTAZIONE	Tipo Pavimentazione	Enumerato 1 = Chiusa tradizionale, IRI A 2 = Chiusa tradizionale, IRI B 3 = Aperta drenante 4 = Giunti ponte o acciottolato
PENDENZA_LONG	Valore di Pendenza Longitudinale media nella tratta elementare della pavimentazione (in %)	Enumerato 0 = Compresa tra +/- 1% 2 = Compresa tra 2% e 3% 3 = Compresa tra 3% e 5% -2 = Compresa tra -2% e -3% -3 = Compresa tra -3% e -5%
TR_DIURNO16H_AUTO_S	Traffico DIURNO 16h (numero autovetture) settimanale	NUM(5,0)
VEL_DIURNA16H_AUTO_S	Velocità media Diurna 16h autovetture settimanale	NUM(3,1)
TR_DIURNO16H_2ASSI	Traffico DIURNO 16h (numero 2 assi) settimanale	NUM(5,0)
VEL_DIURNA16H_2ASSI_S	Velocità media Diurna 16h 2 assi settimanale	NUM(3,1)
TR_DIURNO16H_3ASSI_S	Traffico DIURNO 16h (numero 3 o più assi) settimanale	NUM(5,0)
VEL_DIURNA16H_3ASSI_S	Velocità media Diurna 16h (3 o più assi) settimanale	NUM(3,1)

TR_DIURNO16H_TIR_S	Traffico DIURNO 16h (numero autoarticolati) settimanale	NUM(5,0)
VEL_DIURNA16H_TIR_S	Velocità media Diurna 16h autoarticolati settimanale	NUM(3,1)
TR_DIURNO14H_AUTO_S	Traffico DIURNO 14h (numero autovetture) settimanale	NUM(5,0)
VEL_DIURNA14H_AUTO_S	Velocità media Diurna 14h autovetture settimanale	NUM(3,1)
TR_DIURNO14H_2ASSI_S	Traffico DIURNO 14h (numero 2 assi) settimanale	NUM(5,0)
VEL_DIURNA14H_2ASSI_S	Velocità media Diurna 14h 2 assi settimanale	NUM(3,1)
TR_DIURNO14H_3ASSI_S	Traffico DIURNO 14h (numero 3 o più assi) settimanale	NUM(5,0)
VEL_DIURNA14H_3ASSI	Velocità media Diurna 14h (3 o più assi) settimanale	NUM(3,1)
TR_DIURNO14H_TIR_S	Traffico DIURNO 14h (numero autoarticolati)	NUM(5,0)
VEL_DIURNA14H_TIR_S	Velocità media Diurna 14h autoarticolati settimanale	NUM(3,1)
TR_SERALE_AUTO_S	Traffico Serale (numero autovetture) settimanale	NUM(5,0)
VEL_SERALE_AUTO_S	Velocità media Serale autovetture settimanale	NUM(3,1)
TR_SERALE_2ASSI_S	Traffico Serale (numero 2 assi) settimanale	NUM(5,0)
VEL_SERALE_2ASSI_S	Velocità media Serale (numero 2 assi) settimanale	NUM(3,1)
TR_SERALE_3ASSI_S	Traffico Serale (numero 3 o più assi)	NUM(5,0)
VEL_SERALE_3ASSI_S	Velocità media Serale (3 o più assi) settimanale	NUM(3,1)
TR_SERALE_TIR_S	Traffico Serale (numero autoarticolati) settimanale settimanale	NUM(5,0)
VEL_SERALE_TIR_S	Velocità media Serale autoarticolati settimanale	NUM(3,1)
TR_NOTTURNO_AUTO_S	Traffico NOTTURNO (numero autovetture) settimanale	NUM(5,0)
VEL_NOTTURNA_AUTO_S	Velocità media Notturna autovetture settimanale	NUM(3,1)
TR_NOTTURNO_2ASSI_S	Traffico NOTTURNO (numero 2 assi) settimanale	NUM(5,0)
VEL_NOTTURNA_2ASSI_S	Velocità media Notturna (numero 2 assi) settimanale	NUM(3,1)
TR_NOTTURNO_3ASSI_S	Traffico NOTTURNO (numero 3 o più assi) settimanale	NUM(5,0)
VEL_NOTTURNA_3ASSI_S	Velocità media Notturna (3 o più assi) settimanale	NUM(3,1)
TR_NOTTURNO_TIR_S	Traffico NOTTURNO (numero autoarticolati) settimanale	NUM(5,0)
VEL_NOTTURNA_TIR_S	Velocità media Notturna autoarticolati settimanale	NUM(3,1)
ANNOTAZIONI	Eventuali note di rilievo	TXT(1024)

▪ Tabella **MONITORAGGIO_METEO_CALIBRAZIONE.txt**

CAMPO	CONTENUTO	CODIFICA
STRADA	Identificativo della strada	TXT(20)
COMUNE	Identificativo ISTAT del Comune	TXT(6)
PUNTO_MISURA	Identificativo univoco del punto di misura nel formato MTXX	TXT(4)
PR_CORR	Codice del P _R di riferimento della rilevazione PRXXX	TXT(5)
INIZIO_RILIEVO	Data e ora di acquisizione in formato: anno-mese-giorno-ora-minuti-secondi (aaaa-mm-gg-hh-mm-ss)	TXT(19)
FINE_RILIEVO	Data e ora di acquisizione in formato: anno-mese-giorno-ora-minuti-secondi (aaaa-mm-gg-hh-mm-ss)	TXT(19)
DURATA_MISURA	Durata acquisizione in formato ora-minuti-secondi (hh-mm-ss)	TXT(8)
PROGRESSIVA	Progressiva convenzionale punto di rilievo (m)	NUM(7,2)
PIOGGIA_MIN	Valore minimo precipitazioni piovose (mm)	NUM(3,0)
PIOGGIA_MAX	Valore massimo precipitazioni piovose (mm)	NUM(3,0)
TEMPERATURA_MIN	Valore minimo di Temperatura registrato nell'intervallo di misurazione	NUM(2,0)
TEMPERATURA_MAX	Valore massimo di Temperatura registrato nell'intervallo di misurazione	NUM(2,0)
UMIDITA_MIN	Valore minimo di Umidità relativa registrato nell'intervallo di misurazione	NUM(2,0)
UMIDITA_MAX	Valore massimo di Umidità relativa registrato nell'intervallo di misurazione	NUM(2,0)
VEL_VENTO_MIN	Valore minimo di Velocità del vento registrato nell'intervallo di misurazione	NUM(2,0)
VEL_VENTO_MAX	Valore massimo di Velocità del vento registrato nell'intervallo di misurazione	NUM(2,0)

VEL_VENTO_DIR	Direzione prevalente del vento nell'intervallo di misurazione in gradi (N 0°, O 90°, S 180°, E 270°)	NUM(3,0)
---------------	--	----------

3- MONITORAGGI DI TRAFFICO ED ACUSTICI SULLE SORGENTI DI RUMORE

- Tabella **PUNTI_MISURA.txt**

CAMPO	CONTENUTO	CODIFICA
STRADA	Identificativo della strada	TXT(20)
COMUNE	Identificativo ISTAT del Comune	TXT(6)
PUNTO_MISURA	Identificativo univoco del punto di misura nel formato P _V XX	TXT(4)
GEO_X	Coordinata Long (UTM)	NUM(7,1)
GEO_Y	Coordinata Lat (UTM)	NUM(7,1)
GEO_Z	Quota Geoidica	NUM(4,1)
ALTEZZA	Altezza da terra del punto di misura	NUM(2,1)
DELTA_XY	Distanza del punto di misura da ciglio strada di riferimento	NUM(3,1)
DELTA_Z	Differenza di altezza tra punto di misura e piano stradale di riferimento	NUM(2,1)
PROGRESSIVA	Progressiva convenzionale punto di rilievo (m)	NUM(7,2)

- Tabella **STRUMENTI_MISURA.txt**

CAMPO	CONTENUTO	CODIFICA
PUNTO_MISURA	Identificativo univoco del punto di misura nel formato T _R XX	TXT(4)
STRUMENTO_MISURA	Identificativo univoco dello strumento di misura	TXT(10)
STRUMENTO_TIPOLOGIA	Classificazione strumento	Enumerato 1 = Strumento per rilievo fonometrico 2 = Analizzatore di spettro 3 = Centralina Meteo 4 = Centralina di traffico

- Tabella **PUNTI_MISURA_SINTESI.txt**

CAMPO	CONTENUTO	CODIFICA
PUNTO_MISURA	Identificativo univoco del punto di misura P _V XX	TXT(4)
INIZIO_RILIEVO	Data e ora di acquisizione in formato: anno-mese-giorno-ora-minuti-secondi (aaaa-mm-gg-hh-mm-ss)	TXT(19)
FINE_RILIEVO	Data e ora di acquisizione in formato: anno-mese-giorno-ora-minuti-secondi (aaaa-mm-gg-hh-mm-ss)	TXT(19)
DURATA_MISURA	Durata acquisizione in formato ora-minuti-secondi (hh-mm-ss)	TXT(8)
L_EQ_D_16H	Livello equivalente ponderato A diurno (06-22)	NUM(3,1)
L_EQ_D_14H	Livello equivalente ponderato A diurno (06-20)	NUM(3,1)
L_EQ_E	Livello equivalente ponderato A serale (20-22)	NUM(3,1)
L_EQ_N	Livello equivalente ponderato A notturno	NUM(3,1)
TEMPERATURA_MIN	Valore minimo di Temperatura registrato nell'intervallo di misurazione	NUM(2,0)
TEMPERATURA_MAX	Valore massimo di Temperatura registrato nell'intervallo di misurazione	NUM(2,0)
PIOGGIA	Valore precipitazioni piovose (mm)	NUM(3,0)
VEL_VENTO_MEDIA	Valore medio di Velocità del vento registrato nell'intervallo di misurazione	NUM(2,0)

VEL_VENTO_DIR	Direzione prevalente del vento nell'intervallo di misurazione	NUM(3,0)
---------------	---	----------

▪ Tabella MONITORAGGIO_TRAFFICO.txt

CAMPO	CONTENUTO	CODIFICA
COD_STRADA	Identificativo della strada	TXT(20)
COD_COMUNE	Identificativo ISTAT del Comune	TXT(6)
PUNTO_MISURA	Identificativo univoco del punto di misura nel formato T _v XX	TXT(4)
PV_CORR	Identificativo univoco del punto di misura Pv corrispondente nel formato PvXX	TXT(4)
INIZIO_RILIEVO	Data e ora di acquisizione in formato: anno-mese-giorno-ora-minuti-secondi (aaaa-mm-gg-hh-mm-ss)	TXT(19)
FINE_RILIEVO	Data e ora di acquisizione in formato: anno-mese-giorno-ora-minuti-secondi (aaaa-mm-gg-hh-mm-ss)	TXT(19)
DURATA_MISURA	Durata acquisizione in formato ora-minuti-secondi (hhh-mm-ss)	TXT(9)
PROGRESSIVA	Progressiva convenzionale punto di rilievo (m)	NUM(7,2)
NUM_CORSIE	Numero totale corsie della strada/carreggiata	NUM(1,0)
GEO_X	Coordinata Long (UTM)	NUM(7,1)
GEO_Y	Coordinata Lat (UTM)	NUM(7,1)
GEO_Z	Quota Geoidica	NUM(4,1)
NUM_CORSIE_MIS	Numero delle corsie della strada/carreggiata su cui è stata effettuata la misurazione	NUM(1,0)
TR_MEDIO_DIURNO_16H	Espressione del Traffico medio Diurno 16h	NUM(5,0)
VEL_DIURNA16H	Velocità media Diurna 16h	NUM(3,1)
TR_MEDIO_DIURNO_14H	Espressione del Traffico medio Diurno 14h	NUM(5,0)
VEL_DIURNA14H	Velocità media Diurna 14h	NUM(3,1)
TR_MEDIO_SERALE	Espressione del Traffico medio Serale	NUM(5,0)
VEL_SERALE	Velocità media Serale	NUM(3,1)
TR_MEDIO_NOTTURNO	Espressione del Traffico medio Notturno	NUM(5,0)
VEL_NOTTURNA	Velocità media Notturna	NUM(3,1)
PAVIMENTAZIONE	Tipo Pavimentazione	Enumerato 1 = Chiusa tradizionale, IRI A 2 = Chiusa tradizionale, IRI B 3 = Aperta drenante 4 = Giunti ponte o acciottolato
PENDENZA_LONG	Valore di Pendenza Longitudinale media nella tratta elementare della pavimentazione (in %)	Enumerato 0 = Compresa tra +/- 1% 2 = Compresa tra 2% e 3% 3 = Compresa tra 3% e 5% -2 = Compresa tra -2% e -3% -3 = Compresa tra -3% e -5%
TR_DIURNO16H_AUTO	Traffico DIURNO 16h (numero autovetture)	NUM(5,0)
VEL_DIURNA16H_AUTO	Velocità media Diurna 16h autovetture	NUM(3,1)
TR_DIURNO16H_2ASSI	Traffico DIURNO 16h (numero 2 assi)	NUM(5,0)
VEL_DIURNA16H_2ASSI	Velocità media Diurna 16h 2 assi	NUM(3,1)
TR_DIURNO16H_3ASSI	Traffico DIURNO 16h (numero 3 o più assi)	NUM(5,0)
VEL_DIURNA16H_3ASSI	Velocità media Diurna 16h (3 o più assi)	NUM(3,1)
TR_DIURNO16H_TIR	Traffico DIURNO 16h (numero autoarticolati)	NUM(5,0)
VEL_DIURNA16H_TIR	Velocità media Diurna 16h autoarticolati	NUM(3,1)
TR_DIURNO14H_AUTO	Traffico DIURNO 14h (numero autovetture)	NUM(5,0)
VEL_DIURNA14H_AUTO	Velocità media Diurna 14h autovetture	NUM(3,1)
TR_DIURNO14H_2ASSI	Traffico DIURNO 14h (numero 2 assi)	NUM(5,0)
VEL_DIURNA14H_2ASSI	Velocità media Diurna 14h 2 assi	NUM(3,1)
TR_DIURNO14H_3ASSI	Traffico DIURNO 14h (numero 3 o più assi)	NUM(5,0)
VEL_DIURNA14H_3ASSI	Velocità media Diurna 14h (3 o più assi)	NUM(3,1)
TR_DIURNO14H_TIR	Traffico DIURNO 14h (numero autoarticolati)	NUM(5,0)

VEL_DIURNA14H_TIR	Velocità media Diurna 14h autoarticolati	NUM(3,1)
TR_SERALE_AUTO	Traffico Serale (numero autovetture)	NUM(5,0)
VEL_SERALE_AUTO	Velocità media Serale autovetture	NUM(3,1)
TR_SERALE_2ASSI	Traffico Serale (numero 2 assi)	NUM(5,0)
VEL_SERALE_2ASSI	Velocità media Serale (numero 2 assi)	NUM(3,1)
TR_SERALE_3ASSI	Traffico Serale (numero 3 o più assi)	NUM(5,0)
VEL_SERALE_3ASSI	Velocità media Serale (3 o più assi)	NUM(3,1)
TR_SERALE_TIR	Traffico Serale (numero autoarticolati)	NUM(5,0)
VEL_SERALE_TIR	Velocità media Serale autoarticolati	NUM(3,1)
TR_SERALE_MOTO	Traffico Serale (numero Moto)	NUM(5,0)
VEL_SERALE_MOTO	Velocità media Serale Moto	NUM(3,1)
TR_NOTTURNO_AUTO	Traffico NOTTURNO (numero autovetture)	NUM(5,0)
VEL_NOTTURNO_AUTO	Velocità media Notturna autovetture	NUM(3,1)
TR_NOTTURNO_2ASSI	Traffico NOTTURNO (numero 2 assi)	NUM(5,0)
VEL_NOTTURNO_2ASSI	Velocità media Notturna (numero 2 assi)	NUM(3,1)
TR_NOTTURNO_3ASSI	Traffico NOTTURNO (numero 3 o più assi)	NUM(5,0)
VEL_NOTTURNO_3ASSI	Velocità media Notturna (3 o più assi)	NUM(3,1)
TR_NOTTURNO_TIR	Traffico NOTTURNO (numero autoarticolati)	NUM(5,0)
VEL_NOTTURNO_TIR	Velocità media Notturna autoarticolati	NUM(3,1)
ANNOTAZIONI	Eventuali note di rilievo	TXT(1024)

4- CENSIMENTO E CLASSIFICAZIONE DELLE CARATTERISTICHE ACUSTICHE DEL TERRITORIO E DELLE PAVIMENTAZIONI

- Tabella PENDENZE_LONGITUDINALI.txt

CAMPO	CONTENUTO	CODIFICA
STRADA	Identificativo della strada	TXT(20)
PROGRESSIVA_IN	Progressiva convenzionale punto iniziale (m)	NUM(7,2)
PROGRESSIVA_FIN	Progressiva convenzionale punto finale (m)	NUM(7,2)
PENDENZA_LONGITUDINALE	Valore di Pendenza Longitudinale media nella tratta elementare della pavimentazione (in %)	Enumerato 0 = Compresa tra +/- 1% 2 = Compresa tra 2% e 3% 3 = Compresa tra 3% e 5% -2 = Compresa tra -2% e -3% -3 = Compresa tra -3% e -5%

- Tabella IRI.txt

CAMPO	CONTENUTO	CODIFICA
STRADA	Identificativo della strada	TXT(20)
POSIZIONE_RILEVATORE	Lato della strada su cui viene rilevato l'Indice	Enumerato 1 = Lato Destro -1 = Lato Sinistro
PROGRESSIVA	Progressiva convenzionale punto di rilievo (m)	NUM(7,2)
IRI	Valore dell'IRI (International Roughness Index).	NUM(2,2)

- Tabella PAVIMENTAZIONE.txt

CAMPO	CONTENUTO	CODIFICA
STRADA	Identificativo della strada	TXT(20)

LATO	Lato della carreggiata	Enumerato -1 = Lato Sinistro 0 = Centro carreggiata o spartitraffico 1 = Lato destro 2 = Entrambi i lati 3 = Non definibile per lo specifico elemento
PAVIMENTAZIONE	Tipologia visiva della pavimentazione	Enumerato 1 = Tessitura media e fine 2 = Tessitura grossa 3 = Superficie drenante- fonoassorbente
GEO_X	Coordinata Long (UTM)	NUM(7,1)
GEO_Y	Coordinata Lat (UTM)	NUM(7,1)
GEO_Z	Quota Geoidica	NUM(4,1)
PROGRESSIVA_IN	Progressiva convenzionale punto iniziale (m)	NUM(7,2)
PROGRESSIVA_FIN	Progressiva convenzionale punto finale (m)	NUM(7,2)

▪ **Tabella CORPO_STRADALE.txt**

CAMPO	CONTENUTO	CODIFICA
STRADA	Identificativo della strada	TXT(20)
TIPOLOGICO	Tipologia del corpo stradale	Enumerato 0 = A raso 1 = Rilevato 2 = Trincea 3 = Mezza costa 4 = Altro
GEO_X	Coordinata Long (UTM)	NUM(7,1)
GEO_Y	Coordinata Lat (UTM)	NUM(7,1)
GEO_Z	Quota Geoidica	NUM(4,1)
PROGRESSIVA_IN	Progressiva convenzionale punto iniziale (m)	NUM(7,2)
PROGRESSIVA_FIN	Progressiva convenzionale punto finale (m)	NUM(7,2)

▪ **Tabella GIUNTI_BANDE.txt**

CAMPO	CONTENUTO	CODIFICA
STRADA	Identificativo della strada	TXT(20)
LATO	Lato della carreggiata	Enumerato -1 = Lato Sinistro 0 = Centro carreggiata o spartitraffico 1 = Lato destro 2 = Entrambi i lati 3 = Non definibile per lo specifico elemento
TIPOLOGICO_ELEMENTO	Tipologia elemento strutturale individuato	Enumerato 1 = Giunti 2 = Bande Rumorose
GEO_X	Coordinata Long (UTM)	NUM(7,1)
GEO_Y	Coordinata Lat (UTM)	NUM(7,1)
GEO_Z	Quota Geoidica	NUM(4,1)
PROGRESSIVA_IN	Progressiva convenzionale punto iniziale (m)	NUM(7,2)
PROGRESSIVA_FIN	Progressiva convenzionale punto finale (m)	NUM(7,2)

Tabella DUNE_BARRIERE

CAMPO	CONTENUTO	CODIFICA
STRADA	Identificativo della strada	TXT(20)
LATO	Lato della carreggiata	Enumerato -1 = Lato Sinistro 0 = Centro carreggiata o spartitraffico 1 = Lato destro 2 = Entrambi i lati 3 = Non definibile per lo specifico elemento
TIPOLOGICO_ELEMENTO	Tipologia elemento strutturale individuato	Enumerato 1 = Dune 2 = Barriere
GEO_X	Coordinata Long (UTM)	NUM(7,1)
GEO_Y	Coordinata Lat (UTM)	NUM(7,1)
GEO_Z	Quota Geoidica	NUM(4,1)
PROGRESSIVA_IN	Progressiva convenzionale punto iniziale (m)	NUM(7,2)
PROGRESSIVA_FIN	Progressiva convenzionale punto finale (m)	NUM(7,2)

▪ Tabella MURI.txt

CAMPO	CONTENUTO	CODIFICA
STRADA	Identificativo della strada	TXT(20)
LATO	Lato della carreggiata	Enumerato -1= Lato Sinistro 0 = Centro carreggiata o spartitraffico 1 = Lato destro 2 = Entrambi i lati 3 = Non definibile per lo specifico elemento
MATERIALE	Materiale dell'elemento strutturale individuato	Enumerato 1 = Pietra 2 = Cemento 3 = Altro
ALTEZZA	Altezza stimata dell'elemento strutturale individuato	Enumerato 1 = Inferiore 1 m 2 = Compreso tra 1 e 2 m 3 = Compreso tra 2 e 4 m 4 = Superiore a 4 m
GEO_X	Coordinata Long (UTM)	NUM(7,1)
GEO_Y	Coordinata Lat (UTM)	NUM(7,1)
GEO_Z	Quota Geoidica	NUM(4,1)
PROGRESSIVA_IN	Progressiva convenzionale punto iniziale (m)	NUM(7,2)
PROGRESSIVA_FIN	Progressiva convenzionale punto finale (m)	NUM(7,2)

6- INDIVIDUAZIONE AREE CRITICHE (DMA 29.11.2000)

- **Tabella COMUNI.txt**

CAMPO	CONTENUTO	CODIFICA
COMUNE	Identificatore univoco del Comune. Sarà utilizzato come codice il CODICE ISTAT del Comune	TXT(6)
COMUNE_DENOMINAZIONE	Denominazione Ufficiale Comune	TXT(50)
PROVINCIA	Provincia di appartenenza (sigla)	TXT(2)
COD_CENS	Codice Area Censuaria	TXT(10)
DENS_ABITATIVA	Valore Densità Abitativa (ISTAT 2001)	NUM(4,0)

- **Tabella EDIFICI.txt**

CAMPO	CONTENUTO	CODIFICA
COMUNE	Identificatore univoco del Comune. Sarà utilizzato come codice il CODICE ISTAT del Comune	TXT(6)
EDIFICIO	Identificativo Univoco Edificio (in chiave con il Comune)	TXT(10)
TIPOLOGIA_EDIFICIO	Destinazione uso edificio	Enumerato 1 = Prevalentemente Abitativo 2 = Prevalentemente Produttivo o Industriale 3 = Prevalentemente Commerciale 4 = Ospedale, Casa di cura, Casa di riposo 5 = Scuola 6 = Edifici FVG Strade
VOLUME	Volume Casa	NUM(10,0)
ALTEZZA_EDIFICIO	Altezza di gronda	NUM(2,1)
QUOTA_TERRENO	Quota Media Terreno	NUM(4,1)
NUMERO_PIANI	Numero Piani	NUM(2,0)

- **Tabella CLASSIFICAZIONE_RICETTORI.txt**

CAMPO	CONTENUTO	CODIFICA
COMUNE	Identificatore univoco del Comune. Sarà utilizzato come codice il CODICE ISTAT del Comune	TXT(6)
EDIFICIO	Identificativo Univoco Edificio (in chiave con il Comune)	TXT(10)
RICETTORE	Codice del singolo ricettore	TXT(10)
GEO_X	Coordinata Long (UTM)	NUM(7,1)
GEO_Y	Coordinata Lat (UTM)	NUM(7,1)
GEO_Z	Quota Geoidica	NUM(4,1)
PIANO_EDIFICIO	Piano ricettore nell'edificio	NUM(2,0)
VOLUME_RICETTORE	Volume associato al ricettore	NUM(10,0)
ABITANTI_RICETTORE	Numero abitanti/posti letto/alunni associati al ricettore	NUM(3,0)
ALTEZZA_RICETTORE	Altezza di riferimento del ricettore sul piano stradale	NUM(2,1)
DISTANZA_RICETTORE	Distanza di riferimento del ricettore dal ciglio stradale	NUM(4,1)
LIMITE_DIURNO_ASSOCIATO	Limite acustico diurno associato	NUM(3,1)
LIMITE_NOTTURNO_ASSOCIATO	Limite acustico notturno associato	NUM(3,1)
LIVELLO_DIURNO_RISCONTRATO	Livello acustico riscontrato diurno	NUM(3,1)
LIVELLO_NOTTURNO_RISCONTRATO	Livello acustico riscontrato notturno	NUM(3,1)

7- PIANO DEGLI INTERVENTI DI CONTENIMENTO ED ABBATTIMENTO DEL RUMORE, PICAR (DMA 29.11.2000)

▪ Tabella CLASSIFICAZIONE_RICETTORI_POST.txt

CAMPO	CONTENUTO	CODIFICA
COMUNE	Identificatore univoco del Comune. Sarà utilizzato come codice il CODICE ISTAT del Comune	TXT(6)
EDIFICIO	Identificativo Univoco Edificio (in chiave con il Comune)	TXT(10)
RICETTORE	Codice del singolo ricettore	TXT(10)
GEO_X	Coordinata Long (UTM)	NUM(7,1)
GEO_Y	Coordinata Lat (UTM)	NUM(7,1)
GEO_Z	Quota Geoidica	NUM(4,1)
PIANO_EDIFICIO	Piano ricettore nell'edificio	NUM(2,0)
VOLUME_RICETTORE	Volume associato al ricettore	NUM(10,0)
ABITANTI_RICETTORE	Numero abitanti/posti letto/alunni associati al ricettore	NUM(3,0)
ALTEZZA_RICETTORE	Altezza di riferimento del ricettore sul piano stradale	NUM(2,1)
DISTANZA_RICETTORE	Distanza di riferimento del ricettore dal ciglio stradale	NUM(4,1)
LIMITE_DIURNO_ASSOCIATO	Limite acustico diurno associato	NUM(3,1)
LIMITE_NOTTURNO_ASSOCIATO	Limite acustico notturno associato	NUM(3,1)
LIVELLO_DIURNO_RISCONTRATO_ANTE	Livello acustico riscontrato diurno ante	NUM(3,1)
LIVELLO_NOTTURNO_RISCONTRATO_ANTE	Livello acustico riscontrato notturno ante	NUM(3,1)
LIVELLO_DIURNO_RISCONTRATO_POST	Livello acustico riscontrato diurno post	NUM(3,1)
LIVELLO_NOTTURNO_RISCONTRATO_POST	Livello acustico riscontrato notturno post	NUM(3,1)

▪ Tabella GRADUATORIA_AREA_INTERVENTO.txt

CAMPO	CONTENUTO	CODIFICA
AREA_INTERVENTO	Identificatore univoco dell'area di intervento di mitigazione acustica Composto da codice ISTAT Regione (2) codice ISTAT Comune (6) progressivo (3)	TXT(11)
COMUNE	Identificatore univoco del Comune, (primary key). Sarà utilizzato come codice il CODICE ISTAT del Comune	TXT(6)
INDICE	Valore indice di priorità	NUM(6,2)
TIPO_INTERVENTO	Tipologia dell'intervento	Enumerato: 1 = sulla sorgente 2 = sul ricettore 3 = barriera 4 = mista
COSTO_INTERVENTO	Costo stimato in migliaia di €	NUM(6)
ANNO_INTERVENTO	Anno di esecuzione a piano dell'intervento	Enumerato: da 1 (primo anno) a 15 (quindicesimo ¹ anno)

▪ Tabella ANAGRAFICA_COMUNI_CLASSIFICA.txt

CAMPO	CONTENUTO	CODIFICA
COMUNE	Identificatore univoco del Comune. Sarà utilizzato come codice il CODICE ISTAT del Comune	TXT(6)
COMUNE_DENOMINAZIONE	Denominazione Ufficiale Comune	TXT(50)
PROVINCIA	Provincia di appartenenza (sigla)	TXT(2)
INDICE	Valore indice di priorità	NUM(4)
COSTO_INTERVENTI	Costo totale degli interventi previsti nel comune in migliaia di €	NUM(6)

